SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

M96
SF

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 5

INHALT

BARTHEL, K. WERNER: Die Untersuchung der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) — ein Zwischenbericht . . . 185

FISCHER, RUDOLF: Der Wert der Berippung als Art-Charakteristikum bei Grammoceraten (Ammonoidea; Toarcien). . 69

FÖRSTER, REINHARD: Dekapoden der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau (Tafel 2). . . 137

HESS, HANS: Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien (Tafeln 13—16) 151

HESS, HANS: Ophiuren-Reste (Echinodermata) aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) des Fränkischen Jura 179

HRUBESCH, KARL: Gosau-Landschnecken des Coniac von Unterlaussa bei Windisch Garsten, Oberösterreich (Tafel 10) 83

HRUBESCH, KARL: Die santone Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salzburg, Österreich (Tafeln 5—10). . . 121

KÜHN, OTHMAR: Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse (Tafeln 3—4) 29

MARTIN, GERALD P. R.: Die abgelehnte Berufung Albert Oppels nach Göttingen (1860). Ein Beitrag zur Geschichte der Paläontologie an den Universitäten München und Göttingen (Tafel 1) 3

OERTLI, H. J.: Ostrakoden der Neuburger Bankkalke (Mittl. Tithon) von Neuburg an der Donau, Südbayern (Tafeln 11 und 12) 127

OTT, HEINRICH & OTT, ERNST: Kieselsäureester als Hilfsmittel bei paläontologischen Präparationsarbeiten 189

WAGNER, WOLFGANG: Spongien aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau (Tafel 2) 23

WELLNHOFER, PETER: Silikon-Abdruckpasten als Hilfsmittel in der Paläontologie (Tafel 17) 195

MÜNCHEN, 31. Dezember 1965

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	5	198 S., 17 T.	München, 31. 12. 1965

151

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 5

INHALT

BARTHEL, K. WERNER: Die Untersuchung der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) — ein Zwischenbericht . . . 185

FISCHER, RUDOLF: Der Wert der Berippung als Art-Charakteristikum bei Grammoceraten (Ammonoidea; Toarcien). . 69

FÖRSTER, REINHARD: Dekapoden der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau (Tafel 2). . . 137

HESS, HANS: Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien (Tafeln 13—16) 151

HESS, HANS: Ophiuren-Reste (Echinodermata) aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) des Fränkischen Jura 179

HRUBESCH, KARL: Gosau-Landschnecken des Coniac von Unterlaussa bei Windisch Garsten, Oberösterreich (Tafel 10) 83

HRUBESCH, KARL: Die santone Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salzburg, Österreich (Tafeln 5—10). . . 121

KÜHN, OTHMAR: Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse (Tafeln 3—4) 29

MARTIN, GERALD P. R.: Die abgelehnte Berufung Albert Oppels nach Göttingen (1860). Ein Beitrag zur Geschichte der Paläontologie an den Universitäten München und Göttingen (Tafel 1) 3

OERTLI, H. J.: Ostrakoden der Neuburger Bankkalke (Mittl. Tithon) von Neuburg an der Donau, Südbayern (Tafeln 11 und 12) 127

OTT, HEINRICH & OTT, ERNST: Kieselsäureester als Hilfsmittel bei paläontologischen Präparationsarbeiten 189

WAGNER, WOLFGANG: Spongien aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau (Tafel 2) 23

WELLNHOFER, PETER: Silikon-Abdruckpasten als Hilfsmittel in der Paläontologie (Tafel 17) 195

MÜNCHEN, 31. Dezember 1965

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	5	198 S., 17 T.	München, 31. 12. 1965

SMITHSON
INSTITUT

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 3—21 | München, 31. 12. 1965

Die abgelehnte Berufung Albert Oppels nach Göttingen (1860).

Ein Beitrag zur Geschichte der Paläontologie an den Universitäten München und Göttingen

Von Gerald P. R. Martin, Barnstorf*)

Mit Tafel 1

(Zur Erinnerung an die 100. Wiederkehr von Oppels Todestag am 22. 12. 1865)

So bescheiden, beinahe puritanisch-nüchtern der am 19. 12. 1831 geborene Carl Albert Oppel in seiner persönlichen Lebensführung gewesen ist — erzählt doch z. B. Hochstetter, daß er schon in Tübingen keinen Sinn für irgendwelche studentische Vergnügungen gezeigt habe —, so zurückhaltend ist er auch in der Mitteilung rein im Persönlich-Menschlichen liegender Dinge selbst engeren Freunden gegenüber gewesen. Seine vor einigen Jahren veröffentlichten Briefe an F. Rolle bilden da eine um so bemerkenswertere Ausnahme. Die in dieser Beziehung vermutlich mindestens ebenso aufschlußreichen Briefe Oppels an seinen erheblich frohmütigeren Freund F. v. Hochstetter konnten in Wien trotz der Bemühungen der Herren Prof. Dr. H. Küpper und Dr. H. Hochstetter, der eine große Zahl von Briefen seines Großonkels besitzt, nicht mehr aufgefunden werden und müssen leider als verloren gelten.

Und doch ist uns auch hier wieder einmal der Zufall in glücklichster Weise zu Hilfe gekommen. Bei der Durchsicht eines im Göttinger Universitäts-Archiv ruhenden Konvolutes, das die Kuratoriums-Akten über die Neubesetzung des durch den Tod Hausmanns freigewordenen Lehrstuhls enthält, stießen wir außer auf die erwarteten Akten zur angebahnten Berufung Rolles auch auf die Niederschriften und Briefe, in denen sich die vorangegangenen Göttinger Bemühungen um Albert Oppel dokumentieren.

Bekanntlich hat Albert Oppel nach kaum anderthalbjähriger Wirksamkeit an der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie sowie an der Universität München einen Ruf nach Göttingen erhalten; daß er diesen abgelehnt hat, ist im wesentlichen der überaus einsichtsvollen Haltung der Bayerischen Regierung

*) Dr. Gerald P. R. Martin, Wintershall AG, Erdölwerke Niedersachsen, 2847 Barnstorf, Bez. Bremen.

zu verdanken. Die bis heute unbekannt gebliebenen näheren Umstände der Verhandlungen, die dieser Berufung vorangegangen waren, enthalten so viele interessante Einzelheiten, mag es sich nun um die Beurteilung des jungen Oppel durch seine Vorgesetzten, um seine eigene Meinung zu den Dingen oder um die Beleuchtung der damaligen Situation von Geologie und Paläontologie an der Universität Göttingen handeln, daß es gerade im Gedenkjahr Oppels sehr reizvoll erscheint, einmal näher darauf einzugehen.

Herrn Prof. Dr. Ebel, Direktor des Universitäts-Archivs in Göttingen, sei hiermit nochmals verbindlichst für die bereitwillige Genehmigung der Benutzung der genannten Akten gedankt. Fräulein Wragge, Archivarin im Universitäts-Archiv, unterstützte den Verfasser in jeder Weise, vor allem auch durch Beschaffung weiterer Einzelheiten und Daten. Für wichtige Hinweise sei ferner Herrn Prof. Dr. R. Dehm, Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München, sowie Herrn Prof. Dr. H. Küpper, Direktor der Österreichischen Geologischen Bundesanstalt in Wien, bestens gedankt.

Am 26. Dezember 1859 starb in Göttingen Geheimrat Professor Johann Friedrich Ludwig Hausmann, bereits seit 1811 Ordinarius und Inhaber des Lehrstuhls für Mineralogie und Technologie, der sich schon in jüngeren Jahren vor allem durch seine mineralogischen und bergmännischen Untersuchungen in Südnorwegen einen bekannten Namen gemacht hatte. Von Göttingen aus hatte er sich dann unter anderem intensiv mit der Geologie des Harzes sowie des Weserberglandes beschäftigt, wobei er sich als sehr sorgfältiger Beobachter erwiesen hatte.

Als weiterer Vertreter des Gesamtfaches, dessen Vorlesungen mit denen Hausmanns alternierten, lehrte seit 1847 in Göttingen Dr. Wolfgang Frhr. Sartorius von Waltershausen, ursprünglich Privatgelehrter, seit 1848 o. Professor für Mineralogie und Geologie. Dieser war indessen Kristallograph, Mineralchemiker und vor allem Vulkanologe, also noch weniger Stratigraph, geschweige denn Paläontologe als sein älterer Kollege Hausmann. Daher hatte, als der letztere gestorben war, die Universität auf stratigraphischem Gebiete nicht allzuviel, in der Paläontologie aber, wenn man nicht gerade Blumenbach zitieren möchte, der von 1778 bis 1840 o. Professor für Arzneiwissenschaften und Medizin in Göttingen war und in der Frühzeit der Paläontologie eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hatte, eine kaum nennenswerte Tradition aufzuweisen. Sogar die bisherigen geologischen Schriften Göttinger Forscher gerade auch aus der umliegenden Landschaft waren trotz mancher guter Einzelbeobachtungen durch Hausmann und einige seiner Schüler — unter ihnen ist z. B. Bornemann zu nennen — noch zu unbefriedigend, als daß sie als solide Grundlage hätten benutzt werden können. Diese Grundlage mußte also erst noch geschaffen werden. Nach dem Willen einsichtsvoller Männer bei der Hannoverschen Regierung, aber auch innerhalb der philosophischen Fakultät selbst sollte nun die Gelegenheit wahrgenommen und ein Geologe mit soliden paläontologischen Kenntnissen nach Göttingen berufen werden, der das allzu lange Versäumte nachholen sollte.

Indes: Kaum war HAUSMANN tot, da entspann sich ein heftiges Tauziehen um die Besetzung dieses Lehrstuhls. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN, ein Mann von übergroßer Empfindlichkeit, zielte von vorneherein darauf ab, entweder selbst mit der vollen Wahrnehmung auch der früher durch HAUSMANN vertretenen Fächer, also der Stratigraphie und auch der Paläontologie, betraut zu werden, oder den von ihm protegierten jungen Zoologen Dr. KEFERSTEIN als Extraordinarius auf diesen Lehrstuhl zu lancieren.

Während SARTORIUS, der noch im Januar auch Institutsdirektor und Inhaber der HAUSMANNschen Nominal-Professur geworden war, einerseits die Fähigkeiten KEFERSTEINS in den glühendsten Farben lobte, versuchte er zum andern — nämlich um die Berufung eines auswärtigen Gelehrten zu verhindern — auf jede Weise, die angebliche Bedeutungslosigkeit der Paläontologie in Göttingen unter Beweis zu stellen. So legte er der Fakultät, welche die Neubesetzung des Lehrstuhls fest ins Auge gefaßt hatte, unkorrekte Hörerzahlen aus HAUSMANNS und seinem eigenen Kolleg vor, ja, er verstieg sich sogar — als OPPELS Berufung bereits im Gespräch war und er sich „großzügig" dazu bereit erklärt hatte, diesem „die Paläontologie ganz zu überlassen" — zu der Bemerkung: „Wie aber, selbst wenn ich ganz auf diese Vorlesungen verzichte, Semester für Semester Palaeontologie gelehrt werden kann und wo die Zuhörer zu finden sind, begreife ich nicht." So in einem Brief vom 9. Februar 1860 an den Geheimen Regierungsrat v. WARNSTEDT, den maßgeblichen Referenten für Universitätsangelegenheiten bei der Königlichen Regierung zu Hannover.

In demselben Brief erklärt er kurz zuvor, er habe eine paläontologische Vorlesung „zu seiner eigenen wissenschaftlichen Anregung" für das nächste Semester angekündigt — ein drastischer Hinweis auf die mehr als bescheidene Nebenrolle, welche die Paläontologie, damit aber auch die eigentliche historische Geologie selbst, damals in Göttingen noch zu spielen gezwungen war. Man denke sich: Der Mineraloge, der über Paläontologie kaum Nebenfachkenntnisse besitzt, meldet „zur eigenen Anregung" eine Hauptvorlesung in diesem Fache an — einer Disziplin, die doch in sich bereits erheblich spezialisiert und an einer ganzen Reihe von Universitäten durch hervorragende Forscher vertreten war! Gewiß, es gab noch Männer wie QUENSTEDT, der hervorragender Geologe und Paläontologe war u n d zugleich noch ein Lehrbuch der Mineralogie schreiben konnte (an dessen Gestaltung übrigens OPPEL einigen Anteil hatte). Der Prozeß der Loslösung der Geologie von der Mineralogie oder umgekehrt hatte in personeller und institutioneller Hinsicht ja damals vielenorts gerade erst eingesetzt und war noch keineswegs abgeschlossen — ein Prozeß, wie er sich heute zwischen der Geologie und der Paläontologie in allerdings erheblich schnellerer Gangart abspielt. Aber die beiden Bereiche waren doch im allgemeinen bereits so deutlich gegeneinander abgesteckt, daß derartige Konfusionen, wie sie sich hier in Göttingen abspielten, kaum noch auftreten konnten.

Offenbar hatte man — wie schon bemerkt — die Bedürfnisse der Universität Göttingen auf diesem Gebiet bei der Regierung besser erkannt als im minera-

logisch-geologischen Institut selber. Der Hannoversche Obergerichtsrat Witte, selbst geologisch interessiert, Sammler von Petrefakten und mit allen bedeutenden Geologen Nordwestdeutschlands persönlich bekannt, war, mit der Suche nach einer geeigneten Persönlichkeit beauftragt, davon überzeugt, daß nur ein paläontologisch vorgebildeter Geologe für diese Stelle in Frage komme. In dieser Meinung wurde er noch durch die außerhalb der Universität stehenden, z. T. hervorragenden Geologen, Bergleute und Sammler, unter ihnen Jugler, Credner, F. A. Roemer und U. Schlönbach, bestärkt. Er hatte schon anfangs Januar sein Augenmerk auf Albert Oppel gerichtet, nachdem v. Dechen diesen bereits kurz nach dem Tode Hausmanns in einem Briefe an den Geheimrat Weber nachdrücklichst empfohlen hatte. Das manchmal geradezu Groteske an der Situation um Sartorius wird hier wieder einmal durch den Umstand beleuchtet, daß Weber, immerhin Mitglied der „Honorenfakultät" — was Sartorius nicht war —, es dann sieben Wochen lang nicht gewagt hatte, Sartorius von dieser Empfehlung zu unterrichten!

Oppel hatte sich, nachdem er 1853 bei Quenstedt als dessen eifrigster und wohl fähigster Schüler promoviert hatte, durch die Veröffentlichung seines epochemachenden Werkes über die Juraformation, aber auch durch mehrere andere wichtige Schriften bereits in jungen Jahren einen Namen verschafft, der in der wissenschaftlichen Welt erhebliches Ansehen besaß. Wie v. Dechen in seinem Brief an Weber feststellte, war Oppel bereits jetzt „einer der ersten, lebenden Paläontologen". Erst im Sommer 1858 war er nach München gekommen und hatte sich am 31. Juli habilitiert. Die dortigen Verhältnisse schildert Oppel in einem Brief vom 10. Januar an Witte wie folgt:

„München den 10ten Jan. 1860
9 Herzogspitalstrasse.

Hochverehrter Herr Obergerichtsrath!

Herr Dr. v. Holle hatte die Freundlichkeit, mich gestern gleich nach seiner Rückkehr von der Reise nach Hannover aufzusuchen und mir Ihre gütigen Mittheilungen zu überbringen. ich erhielt hiedurch einen neuen Beweis des großen Wohlwollens, das Sie für mich bewahrten u. für das ich Ihnen meinen erneuerten innigsten Dank aussprechen möchte. Erlauben Sie mir noch einige Worte als Antwort auf die von Dr. v. Holle überbrachten Mittheilungen beizufügen, wobei ich mit der Schilderung meiner hiesigen Verhältnisse beginne. ich will versuchen nicht zu weit ins Detail zu gehen, doch bin ich überzeugt, daß Sie es entschuldigen werden, wenn ich den Stand meiner hiesigen Lage hier etwas specieller erörtere.

Nach meiner Übersiedlung von Stuttgart nach München habilitirte ich mich an hiesiger Universität als Docent der Geognosie und Palaeontologie, was nun 1½ Jahre her ist. Beinahe gleichzeitig wurde für mich eine kleine Stelle an der

hiesigen paläontologischen Sammlung geschaffen, welche ich seither mit einem Gehalte von 400 Gulden einnehme.

An der hiesigen Universität theilen sich die 3 Fächer Mineralogie, Geognosie u. Paläontologie in der Weise, daß für jedes derselben eine besondere Sammlung existirt, deren jeder ein ordentlicher Professor als Conservator vorgesetzt ist, v. Kobell für Mineralogie, Schafhäutl für Geognosie, Andr. Wagner für Paläontologie, welch letzterer jedoch zugleich mit H. von Siebold Vorstand des Zoologischen Museums ist. Prof. Wagner liest den Sommer über ein Colleg über Zoologie, hatte dagegen die Freundlichkeit mir die Vorlesung über Paläontologie ganz zu überlassen.

So gerne ich schon der Sache wegen über Geognosie gleichfalls lesen würde, so muß ich doch in München darauf verzichten, aus verschiedenen Gründen, einerseits weil ich geradezu in Concurrenz mit Prof. Schafhäutl treten müßte, andererseits weil unserem paläontologischen Museum alle rein geognostischen Exemplare mangeln, die Belegstücke zu Demonstrationen erst noch angeschafft werden müßten.

Während es mir somit in dieser Richtung (wie etwa durch das Lesen über Geognosie vor einem größeren Auditorium) unmöglich wäre, meine hiesige Stellung zu verbessern, so hätte ich auf der andern Seite in Beziehung auf meinen Gehalt nur etwa die Aussicht, vielleicht in einem oder zwei Jahren von 400 auf 600 Gulden vorzurücken.

In Beziehung auf meine Stellung zu meinem Vorstande hatte ich seither nicht allein keineswegs zu klagen, sondern ich durfte mich darüber freuen, daß an die Stelle des abhängigen und untergeordneten Verhältnisses, welches ein solcher Platz hätte mit sich bringen können, ein Verhältniß des gegenseitigen Zutrauens u. der Zufriedenheit getreten war.

Dennoch stehe ich hier ohne irgendwelche Aussicht in angemessener Zeit so weit voran zu kommen, um mit den nöthigsten Mitteln ausgestattet, meine ganze Kraft ungestört meinem Fache widmen zu können. ich habe mich deßhalb nach u. nach ganz dem Gedanken hingegeben, mich nach einer Stellung umzusehen, welche mich wenigstens einigermaßen über die seitherigen Einschränkungen hinweghebt, vorausgesetzt daß sich ein solcher Platz in einer geognostisch nicht gänzlich kahlen Gegend finden würde.

Aus dem eben Bemerkten werden Sie ersehen, wie sehr mich Ihre gütigen Fingerzeige u. Ermunterungen berührten u. bewegen, denn wenn es mir gelingen würde durch Ihre Verwendung eine Stellung in Göttingen zu erlangen, so wäre ich nicht allein der jetzigen beengenden Verhältnisse überhoben, sondern es würde sich mir auch zu wissenschaftlichen Forschungen ein Feld eröffnen, wie ich mir kein günstigeres wünschen könnte. Da ich von hier aus nicht beurtheilen kann ob u. wie ich selbst irgend etwas zu Gunsten der Angelegenheit thun kann, so dürfte ich wohl auch hierüber um Ihre gütige Auskunft bitten.

Mit meinen wiederholten innigen Danke für Ihre viele Güte verbinde ich meine besonderen Empfehlungen an Herrn Oberbergrath Credner, indem ich Sie bitte auch ihn mit den geschilderten Verhältnissen bekannt zu machen.

ich bleibe mit besonderer Verehrung

Ihr aufrichtigst ergebener
A. Oppel"

Aus diesen Sätzen spricht Oppels ganzes bescheidenes Wesen; aber er deutet auch ziemlich deutlich an, wo ihn in München „der Schuh drückt". Es ist ja bekannt, daß es bei der schwierigen Wesensart Wagners nur der stets konzilianten und zurückhaltenden Art Oppels zu verdanken war, wenn dieser es auf seinem Posten, auf dem er sich kaum entfalten konnte, ausgehalten hat. Erwähnt sei hier als Beispiel gleichzeitig für die hervorragende Beobachtungsgabe wie auch für die Bescheidenheit Oppels die durch Hochstetter aufgezeichnete Tatsache, daß es Oppel war, dem auf Anhieb die richtige Deutung des *Archaeopteryx* aus Solnhofen als eines primitiven Vogels gelungen ist. Oppel, der das so berühmt gewordene Fossil lediglich im Hause des damaligen Besitzers Dr. Häberlein in Pappenheim gesehen hatte, ohne es für eine wissenschaftliche Untersuchung mitnehmen oder es auch nur abzeichnen zu dürfen, hatte, nach Hause zurückgekehrt, es vermocht, das Stück aus der Erinnerung heraus genau aufzuzeichnen und damit der Diskussion eine erste Unterlage zu geben. In seiner Bescheidenheit überließ er jedoch die Beschreibung seinem Vorgesetzten Wagner, der, die Größe der Entdeckung nicht erkennend, sie noch kurz vor seinem Tode als neue Echse — „*Griphosaurus*" — bekannt machte.

Es darf allerdings nicht vergessen werden, daß es gerade Wagner gewesen ist, der Oppel nach München geholt hatte, und daß — wie wir noch sehen werden — gerade er einer der wesentlichsten Fürsprecher für ein Verbleiben Oppels in München wurde.

Wir entnehmen diesem Briefe schließlich die, für die Geschichte der Paläontologie nicht allein an der Universität Münchens, sondern ganz Deutschlands, bedeutsame Tatsache, daß Andreas Wagner zu Oppels Zeiten Ordentlicher Professor für Paläontologie gewesen ist. Bereits im Jahre 1832 wurde Wagner, der von Hause aus Zoologe war, Professor der Zoologie und der Paläontologie. Seit wann er o. Professor in letzterem Fache war, ist allerdings noch unbekannt. Ordentlicher Professor der Zoologie in München war jedenfalls zu Oppels Zeiten H. v. Siebold, den Oppel ja auch in seinem Briefe erwähnt. Oppel wurde, wie wir noch hören werden, 1860 ao. Professor für Paläontologie, ohne, wie noch Wagner es war, zu Vorlesungen in Zoologie verpflichtet zu sein.

Die Tatsache, daß es bereits 1832 ganz offiziell einen Professor der Paläontologie an der Universität München gab, wird zumeist übersehen, wenn hervorgehoben wird, daß d'Orbigny „bereits" 1853 den eigens für ihn geschaffenen Lehrstuhl für Paläontologie in Paris besteigen konnte und daß der paläonto-

logische Lehrstuhl in Wien — als angeblich der erste dieser Disziplin in Mitteleuropa — 1873 errichtet worden ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Münchener Universität damit die Ehre gebührt, eine der ersten, wenn nicht die erste Professur in diesem, sowohl für die Zoologie wie für die historische Geologie so eminent wichtigen Fache eingerichtet zu haben. An WAGNER schließt sich eine lückenlose Reihe bedeutender Inhaber dieses Lehrstuhls: A. OPPEL (1861 bis 1865), K. A. v. ZITTEL (1866—1904), A. ROTHPLETZ (1904—1917), F. BROILI (1919—1939), und auch die lange Reihe der sonstigen, in München tätigen Paläontologen ist ungewöhnlich reich an hervorragenden Gelehrten. Stellvertretend seien hier für diese lediglich die Namen DACQUÉ und STROMER Frhr. VON REICHENBACH genannt.

Bereits kurz darauf, am 12. Febr. 1860, schrieb OPPEL erneut an WITTE:

„Hochverehrter Herr Obergerichtsrath!

Aus dem Inhalte Ihres freundl. Schreibens von 12t J. ersehe ich, daß ein von mir 2 Tage zuvor an Sie abgesendeter Brief zu jener Zeit noch nicht bei Ihnen angekommen war. ich erlaube mir umgehend einige Worte an Sie abzusenden, Ihnen zuerst von Neuem zu danken für Ihre gütige Verwendung zu Gunsten meiner Berufung nach Göttingen. Von besonderem Werthe war mir die Nachricht, daß SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN die Stelle HAUSMANNS übernehmen wird. ich habe schon früher, insbesondere aber in der letzten Zeit, so entschiedene und in so hohem Grade günstige Urtheile, auch über die Persönlichkeit dieses Gelehrten gehört, daß mir die Nachricht von dessen Ernennung eine höchst willkommene war.

ich füge diesen Zeilen ein Exemplar meiner Arbeit bei, da es vielleicht Ihr Wunsch ist, solches in Göttingen oder Hannover vorzulegen. Ihr Brief enthält noch die freundliche Zusage mir Nachricht zukommen zu lassen, sobald die Angelegenheit einen Schritt weiter gemacht hat. ich bin über die Verhältnisse in Göttingen nur wenig orientirt. Darf ich Sie noch um eine vertrauliche Mittheilung darüber bitten, ob WÖHLER seinen Einfluß bei der Sache geltend machen wird. Sollte er sich über meine Persönlichkeit Auskunft erholen, so wird dies zweifelsohne bei LIEBIG geschehen, in welchem Falle ich glaube, überzeugt sein zu dürfen, daß die Antwort H. v. LIEBIGS in günstigem Sinne erfolgen würde.

ich sende diese Zeilen so schnell als möglich ab. Mit meinen besondern Empfehlungen und der Bitte, Ihre gütigen Bemühungen auch künftig fortzusetzen bleibe ich

verehrungsvollst Ihr

aufrichtigst ergebener

A. Oppel"

Die Bereitschaft OPPELS, einen eventuellen Ruf nach Göttingen anzunehmen, wurde sowohl in Göttingen als auch in Hannover sehr begrüßt. Alsbald ein-

geholte Beurteilungen lauteten durchwegs höchst schmeichelhaft für den jungen Privatdozenten. So schrieb der Mineraloge v. Kobell am 28. Januar 1860:

„. . . Ihre Anfrage wegen des Dr. Oppel kann ich dahin beantworten, daß derselbe ein sehr kenntnißreicher und zugleich anspruchsloser und braver junger Mann ist. Seine Hauptfächer sind Geognosie u. Paläontologie, in beiden ist er ausgezeichnet, über letztere hält er hier Vorlesungen. Sein Werk über den Jura gilt bekanntlich bei allen Fachmännern als eine gründliche und bedeutende Arbeit. Ich habe noch mit Wagner gesprochen, der aber bereits an Liebig sein Votum abgegeben hatte, welches Sie auch erhalten werden, habe daher nur beizufügen, daß Oppel als Assistent der paläontolog. Sammlung 400 fl. bezieht."

Besonders wichtig in seinem Aussagewert über Oppel ist ein ausführlicher Brief seines damaligen Vorgesetzten, des Professors Andreas Wagner, vom 25. Januar 1860. Wir bringen hier diesen Brief, der, da ohne Anrede geschrieben, wohl eher als eine Stellungnahme oder Beurteilung zu bezeichnen ist, ebenfalls ohne Kürzungen, da in München auch Wagners schriftliche Hinterlassenschaft größtenteils vernichtet worden ist. Er schreibt:

„Herr Dr. Oppel ist der Sohn des Regierungsraths Oppel in Stuttgart und machte seine Universitäts-Studien in Tübingen, woselbst er sich die Geognosie zur Hauptaufgabe gemacht hatte. Er erhielt bald Gelegenheit sich daselbst auszuzeichnen, indem er die im Jahre 1851 von der philosophischen Fakultät aufgestellte Preisaufgabe: ‚Charakteristik des mittleren Lias Schwabens' mit großem Erfolge löste; diese Abhandlung ist im Druck erschienen.

Nachdem er die Universität verlassen, machte er es sich zur Hauptaufgabe, die Juraformation des südwestlichen Deutschlands mit der von Frankreich und England in Vergleich zu nehmen. Zu diesem Behufe hielt er sich acht Monate in Frankreich [hier Randbemerkung v. Warnstedts: „nach dem Buche 7 Monate"] und sechs Monate in England auf, indem er theils an Ort und Stelle die Gebirgsschichten in Bezug auf ihre Lagerungsfolge und den Wechsel ihrer Petrefakten untersuchte, theils in den öffentlichen und den wichtigsten Privatsammlungen die Original-Exemplare von Versteinerungen, auf welche die verschiedenen Schriftsteller über die Juraformation ihre Reihenfolge von Schichten begründeten, kritisch untersuchte.

Die Resultate, welche Dr. Oppel auf diesen Reisen erlangte, faßte er zusammen in einer umfassenden Arbeit, die er vom Jahre 1856—1858 publicirte: ‚Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands'. Eine der allerwichtigsten und erfolgreichsten Arbeiten, die in unserer Zeit auf dem geognostischen und palaeontologischen Gebiete erschienen sind, denn zum Erstenmale wird hier die große Confusion, die in der Bestimmung der Schichten und der Petrefakten bei den einzelnen Autoren herrschte, auf Grund eigner Anschauungen und Vergleiche gründlich gelöst. Das ungeheure Verdienst, welches sich Oppel mit dieser Arbeit um die Kenntniß der Juraformation erworben, ist auch alsobald allenthalben anerkannt worden und sein Buch ist jetzt der

Ausgangspunkt für alle weiteren Untersuchungen über diese wichtige Formation geworden.

Schon die ersten Hefte, die von dieser klassischen Arbeit erschienen, regten in mir den Wunsch an, einen Mann von so außerordentlichem Talente in nähere Beziehung zu mir und der Universität zu bringen. Auf meine Aufforderung gieng er vor $^{7}/_{4}$ Jahren hirher, um zunächst als Assistent bei der palaeontologischen Sammlung einzutreten; bald nachher habilitierte er sich als Privatdozent und hält heuer zum erstenmale Vorlesungen über Palaeontologie.

Durch die genauen Beziehungen, in welche Oppel seitdem mit mir getreten ist, habe ich nun noch mehr Gelegenheit gehabt, ihn genau kennen zu lernen. Ich habe mich überzeugt, daß er nicht blos die gründlichsten Kenntnisse in seinem Fache besitzt und einen äußerst gesunden Blick zeigt, sondern auch eine Arbeitskraft hat, die gar nicht zu ermüden ist und der die schwierigsten Aufgaben die liebsten sind. Es wird demnächst eine Arbeit von ihm über die fossilen Krebse der lithographischen Schiefer erscheinen, die einen sprechenden Beweis abgeben wird, daß er auch auf rein palaeontologischem Gebiete dieselbe Gründlichkeit und scharfen Blick bewährt wie auf dem rein geognostischen. Die Vorlesungen, welche er dermalen über Palaeontologie hält, haben ihm bei seinen Zuhörern den höchsten Beifall erworben; er hat sich also auch von dieser Seite vollkommen bewährt.

Was mir nun den Dr. Oppel noch ganz besonders werth macht, ist die Gediegenheit seines Charakters: ich habe nicht leicht einen bescheideneren anspruchsloseren jungen Mann kennen gelernt wie ihn und doch dabei voller Selbständigkeit im eigenen Urtheil. Er ist jetzt 28 Jahre alt und von ihm sind noch weitere bedeutende Leistungen zu erwarten."

Der einflußreiche Generalkonservator der Staatlichen wissenschaftlichen Sammlungen, J. v. Liebig, setzte handschriftlich auf den Rand von Wagners Brief: „Die persönlichen Beziehungen die ich zu Herrn Oppel hatte, haben mir in Beziehung auf seinen wissenschaftlichen Standpunkt als auf seinen Charakter die nämliche Überzeugung eingeflößt welche H. Prof. Wagner im Obigen angesprochen hat, und ich würde seine Berufung an eine andere Universität für einen unersetzlichen Verlust für die unsrige halten. Auf der andern Seite kann ich nicht unerwähnt laßen, daß seine Aussichten auf eine zukünftige selbstständige Stellung in München gering sind, schon darum, weil er kein geborner Bayer und Protestant ist."

Diese Urteile über Oppel, aber auch der Eindruck seines literarischen Werkes verfehlten nicht ihre Wirkung auf die für die Beurteilung der Kandidaten maßgeblichen Göttinger Professoren und Mitglieder der philosophischen Honorenfakultät Grisebach, Wöhler, Weber, Baum und Henle — zumeist Mediziner —, zumal Wagner von Grisebach als „eine der ersten wissenschaftlichen Notabilitäten Münchens" und als Mann „von notorischer Rechtschaffenheit, conservativer Gesinnung und religiöser Denkensart" geschildert wird. Grisebach fährt in

seinem Bericht fort: „Auch alle mehr der Praxis zugewandten Geologen des Landes kennen und würdigen schon lange Oppels Leistungen, wie die eifrigen Bemühungen Wittes beweisen (in dessen Besitz ein viel benütztes und verlesen aussehendes Exemplar von Oppels Jura ist)."

Angesichts dieser Situation, über die v. Warnstedt am 14. Februar zusammenfassend seinem Minister v. Böhmer berichtete, wurde schließlich auch der zähe Widerstand Sartorius v. Waltershausens überwunden. Dieser, ein zugegebenermaßen in seinem Fachgebiete, vor allem der Vulkanologie, hochverdienter Mann hatte, nachdem er mit der Berufung Keferssteins nicht durchzudringen und auch selbst keine Hoffnung mehr auf Betrauung mit den ehedem durch Hausmann vertretenen Fächern zu haben schien, eine ziemlich negative Haltung der Nachfolgefrage gegenüber eingenommen. Verächtlich meint er in einem Brief an Warnstedt, nun werde dieser wohl „von Creti und Pleti mit Anträgen überschwemmt werden", und schlägt den bekannten Mineralogen Naumann, aber auch den ihm wohl vor allem als Mineralogen bekannten Quenstedt für den geologischen Lehrstuhl vor, wohl wissend, daß diese beiden Gelehrten kaum einem Ruf nach Göttingen Folge geleistet hätten und daß auch für das Kuratorium die Berufung eines ausgesprochenen Mineralogen nicht in Frage gekommen wäre.

Sartorius scheint sich weder vom damals doch schon sehr hohen Stand der Paläontologie noch von deren akademischen Erfordernissen überhaupt ein rechtes Bild gemacht zu haben. Wenn er den gewiß tüchtigen jungen Zoologen Keferstein als künftigen Paläontologen empfiehlt, dann verweist er auf Beispiele wie etwa Cuvier und v. Müller, die ja auch vom Fach her Zoologen und vergleichende Anatomen gewesen seien und gerade aus diesem Grunde die bahnbrechendsten und bleibendsten Arbeiten in der Paläontologie geliefert hätten. Im übrigen war er davon überzeugt, den exakten Naturwissenschaften gehöre die Zukunft; die „mächtige Rückwirkung der Mathematik", selbst auf die beschreibenden Naturwissenschaften sei keinen Augenblick zu verkennen und jeder Forscher, welcher auf dieser Grundlage stehe, habe gegen andere, die derselben entbehrten, einen weiten Vorsprung. So äußerte er sich am 9. Februar in einem umfangreichen Schreiben an den Hannoverschen Regierungsrat. Allerdings werde er Oppel, wenn es zu dessen Berufung komme, mit Offenheit, Herzlichkeit und in der zuvorkommendsten Weise begegnen, denn er stehe keinem jungen Mann entgegen, der Streben und Talent zeige — aber: „Die günstigen Zeugnisse über Oppels Character lassen mich hoffen, daß in dieser Hinsicht alle meine Wünsche in Erfüllung gehen werden, wäre dies nicht der Fall, so wäre mir, wie Sie begreifen werden, meine Stellung vollkommen verleidet und ich würde lieber augenblicklich abtreten."

Weiter schreibt Sartorius unter anderem: „Obgleich es mein inniger Wunsch ist, daß durch die Verbindung mit Oppel unsern Studien eine glückliche Zukunft geschaffen wird, so kann ich es doch nicht verbergen zu bemerken, daß für den Lehrzweck diese Berufung nicht nothwendig ist. Schulen und Berg-

akademien absorbieren den größten Theil der Zuhörer, und bei allem Streben aller Mühe und Zeit, die man dem Lehrfache widmet sind nur geringe Erfolge zu erwarten."

Ganz abgesehen davon, daß SARTORIUS mit diesen Worten seiner eigenen und HAUSMANNS Lehrtätigkeit kein gerade sehr vorteilhaftes Zeugnis ausstellt, war aber auch diese mit Verständnislosigkeit einhergehende Schwarzseherei damals keineswegs mehr gerechtfertigt. Gerade in diesem Zusammenhang muß man einmal mehr auf die schon damals bestehende Dreiteilung in München hinweisen, die der Bayerischen Regierung und den Münchener Universitätsbehörden eine außerordentlich aufgeschlossene und weitblickende Einstellung in wissenschaftlichen Dingen attestieren. Das so großzügige Eingreifen der Regierung im Falle OPPEL, auf das wir später noch zu sprechen kommen werden, darf noch als weiterer, überzeugender Beweis dafür genannt werden.

Wenn übrigens OPPEL tatsächlich dem Rufe nach Göttingen gefolgt wäre, dann hätte ihn dort nicht allein das etwas schwierige Verhältnis zu SARTORIUS, mit dem er hätte eng zusammenarbeiten müssen, erwartet, sondern vor allem eine Sammlung, die, wenn man den Worten von SARTORIUS Glauben schenken darf, sich in einem verheerenden Zustande befunden haben muß. Schon am 13. Januar schrieb er an v. WARNSTEDT unter anderem: „Es würde mir lieb sein, wenn ich mich bald in der Sammlung orientieren könnte, da alles verödet und verkommen dasteht." Und am 9. Februar: „Zugleich möchte ich Sie daran erinnern, daß es von jetzt an keinem Professor der Mineralogie oder Geologie erlaubt sein darf, in irgend einer Weise eigene Sammlungen zu halten. Der ganz heillose Zustand unseres akademischen Museums ist Folge dieses unglücklichen Princips . . ." Damals waren die mineralogische und die in ihren Anfängen auf den alten BLUMENBACH zurückgehende geologisch-paläontologische Sammlung noch eng miteinander verflochten, und HAUSMANN hatte wohl manches Stück davon bei sich zu Hause liegen, so daß es nach seinem Tode schwierig gewesen sein dürfte, die privaten und die dem Museum gehörigen Stücke auseinander zu trennen. Daß sich OPPEL, dem meist hervorragende, bestens geordnete Sammlungen wie die von Tübingen und München zur Verfügung gestanden hatten, auch selbst eine Sammlung jurassischer Versteinerungen besaß, die durch HOCHSTETTER wohl mit Recht als „wahre Mustersammlung des westeuropäischen Jura, die in ihrer Art einzig dasteht" bezeichnet wurde, hier wohlgefühlt hätte, vermag man kaum zu glauben.

Zweifellos hätte die Geologie an der Universität Göttingen durch einen Mann wie OPPEL einen außerordentlichen Aufschwung genommen, wie auch der Gedanke, daß dieser so erfahrene Jurageologe sich nun auch des nordwestdeutschen Jura angenommen hätte, noch für uns Nachfahren etwas ungemein Faszinierendes hat. Daß sich auch das Berufungskollegium diese Ansicht zu eigen gemacht hatte, beweisen die resümierenden Sätze im Bericht v. WARNSTEDTS: Die Schriften OPPELS bewiesen, daß er genau der mineralogischen Richtung entsprechen werde, wofür die Universität Göttingen eine Verstärkung der Lehr-

kräfte wünsche. Es sei nicht zu bezweifeln, daß Oppel die komplizierte geognostische Gliederung des Hannoverschen Amtes, die reichste Fundgrube, welche seine Natur wissenschaftlicher Forschung biete, ebenso fruchtbar ausbeuten werde, wie er dies in den Formationen seiner schwäbischen Heimat bereits geleistet habe.

Ironisch äußert sich v. Warnstedt über die übermäßig penible Einstellung Sartorius' gegenüber der Persönlichkeit Oppels. Er bemerkt unter anderem: „Es kennzeichnet vielleicht nichts schlagender die S i t u a t i o n und bezw. das unabweisbare Bedürfniß der Universität nach einer Ergänzung der Lehrkräfte für das Fach der Geologie und Paläontologie als daß der e i g e n t l i c h e Vertreter des Faches, welcher in Bezug auf die G e o l o g i e gern a l l e i n das Feld behauptete, Sartorius von Waltershausen d e r e i n z i g e ist, welcher noch am 5ten d. M. erklärte, nichts von Oppels Arbeiten und Persönlichkeit zu kennen, von einem Werke, welches b e i a l l e n F a c h g e n o s s e n (wie v. Kobell sagt) anerkannt ist, welchem Andr. Wagner „ein u n g e h e u r e s V e r d i e n s t beimißt, welches ‚allenthalben anerkannt' sei" " (Bericht vom 14. 2. 1860; Sperrungen sind im Original unterstrichen). Auch meint er, man könne ja Leute wie Oppel nun nicht gerade als „Creti und Pleti" bezeichnen, wie es Sartorius beliebt habe.

Während dessen war Witte in direkter Verbindung mit Oppel geblieben und hatte ihn über die nun bevorstehende Berufung informiert. Dieser beeilte sich nun, wie folgt zu antworten:

„München den 12ten Febr. 1860
9 Herzogspitalstraße

Hochverehrter Herr Obergerichtsrath!

Sie haben mich durch Ihre gütigen Nachrichten über den Fortgang meiner Angelegenheit zu innigem Danke verbunden. Ihr zweites Schreiben kam gestern Nacht bei mir an, ich erlaube mir, dasselbe umgehend zu beantworten.

Die näheren Mittheilungen über die Verhältnisse und Bedingungen bei der Uebernahme der Stelle befriedigten meine Ansprüche vollständig. Die damit verbundene Besoldung ist meinen Wünschen entsprechend, die collegialen Verhältnisse in Göttingen habe ich schon so vielfach als ansprechend und anziehend schildern hören, daß ich auch hierüber nur freudige Hoffnungen hegen kann; auch sind die beiden Fächer Paläontologie u. Geognosie, insbesondere in der Weise wie ich Ihrem Briefe zufolge die letztere zu vertreten hätte, so sehr meiner seitherigen Richtung angemessen, daß ich mir keine passendere Wirksamkeit wünschen könnte, um so mehr da noch einer meiner sehnlichsten Wünsche in Erfüllung gehen würde, nemlich derjenige — später die Mittel und die Unterstützung in die Hand zu bekommen, specielle und praktische Untersuchungen draußen auf dem Lande nebenbei fortsetzen zu können.

Während somit das Gebotene von der Art ist, daß es keinerlei Anstand bietet, wodurch ich von einer unmittelbaren und alsbaldigen Zusage abgehalten würde, so ist mir eine solche jedoch gänzlich durch den Umstand abgeschnitten, daß ich, wie jeder der andern hiesigen Docenten bei dem Antritt der Stellung an unserer Universität, mich mit meinem Ehrenworte verpflichten mußte, bei der Regierung Anzeige zu machen, falls ich von Seiten einer andern Universität einen Antrag erhalten würde. Es ist in diesem von uns Docenten unterzeichneten Revers ausdrücklich hervorgehoben, daß wir die Anzeige zu machen hätten, nicht allein ehe wir eine Zusage abgeben, sondern sogar ehe wir in bestimmte und directe Unterhandlungen treten würden.

Sollte nun der Antrag von dem Curatorium der Universität Göttingen, wie Sie es für möglich halten, in den nächsten Tagen bei mir eintreffen, so würde ich obigen Schritt bei dem Rectorat unserer Universität umgehend thun, und auch ohne längeren Verzug meine Antwort nach Hannover abgehen lassen.

Vielleicht wird von der hiesigen Regierung einiges geschehen um mich nach erfolgter Berufung zu halten, ob mir aber hiedurch eine der in Göttingen gleichwerthige Stellung geboten werden wird, ist fraglich.

ich habe mich in diesen Worten in einer Weise ausgesprochen, wie dies nur in einer Privatmittheilung mir erlaubt war, hatte aber allen Grund dies zu thun, da ich mich durch Ihre eigene wohlwollende Aufrichtigkeit dazu verpflichtet fühlte. Haben Sie die Güte der Sache auch künftig Ihre Verwendung zu schenken, und ich hoffe, daß sie zu einem guten Ende kommen wird.

ich bleibe mit besonderer Verehrung

Ihr aufrichtigst ergebener
A. Oppel"

So stand es also einerseits mit der Geologie an der Universität Göttingen, andererseits mit den Absichten des jungen Münchner Privatdozenten, als, auf Grund des erwähnten Berichtes v. Warnstedts, am 17. Februar Oppels Berufung auf den Weg geschickt wurde mit dem Angebote einer Außerordentlichen Professur für Geologie, Geognosie und Paläontologie mit 600 Talern Jahresgehalt sowie 200 Talern Umzugsentschädigung. Man glaubte demnach, Oppel „billig einkaufen" zu können; der in v. Warnstedts früherem Bericht enthaltene Hinweis, daß man Oppel in München für den Fall seines Verbleibens möglicherweise 800—900 Taler bieten werde, blieb merkwürdigerweise unberücksichtigt. Warnstedt selbst mag an eine entsprechende Erhöhung für den Fall gedacht haben, daß Oppel durch dieses Angebot doch nicht ganz zufrieden gestellt sei.

Es waren aber mit dieser Berufung auch noch einige andere „Haken" verbunden, wie wir bereits angedeutet haben. Sehr vorsichtig wird in der Berufungsschrift darauf verwiesen, daß Sartorius infolge seiner vielseitigen mineralogischen und vulkanologischen Forschungen daran gehindert sei, die Geologie

und Geognosie *allein* zu vertreten. Er bedürfe daher der Unterstützung in diesen Fächern sowie in der Paläontologie; beide Professoren sollten in den Vorlesungen über Geologie und Geognosie alternieren, wobei Oppel insbesondere noch die geognostischen Exkursionen zu übernehmen und Vorlesungen über Paläontologie, Bodenkunde und Agronomie zu halten habe. Die Direktion der früher unter Hausmanns Leitung stehenden mineralogisch-geologischen Sammlung sei Sartorius übertragen worden, dem auch die alleinige Benutzung der von ihm der Universität geschenkten mineralogischen Sammlung vorbehalten sei! Die Benutzung der ersteren für Lehr- und Forschungszwecke sowie ein Mitspracherecht bei Neuanschaffungen und so weiter werde jedoch Oppel eingeräumt werden. Von einer auch nur einigermaßen selbständigen Stellung war also keine Rede, und man spürt in beinahe jedem Satz die Vorsicht, mit der man Sartorius' Empfindlichkeit entgegenkam.

Oppel, dem natürlich das anfängliche Hin und Her in Göttingen verborgen geblieben war und der auch nicht wußte, mit welchem Mißtrauen Sartorius seinem Kommen entgegensah, hatte ja bereits in dem genannten Brief an Witte seiner Freude über die in Aussicht stehende Zusammenarbeit mit Sartorius Ausdruck gegeben. Auch hier zeigt sich wieder so ganz die lautere, vorurteilsfreie Gesinnung Oppels, von der man immer neue Beispiele anführen könnte.

Einer wie ungemein hohen Wertschätzung sich Oppel bereits nach erst anderthalbjährigem Wirken in der bayerischen Landeshauptstadt erfreute, haben wir bereits aus den Äußerungen seiner Vorgesetzten Wagner und v. Liebig ersehen. Daß diese Einstellung auch höheren Orts anerkannt wurde und daß man einen eventuellen Wegzug Oppels tatsächlich als einen „unersetzlichen Verlust" bewertete, sollte sich sogleich erweisen, nachdem Oppel seine Vorgesetzten über seine Berufung nach Göttingen informiert hatte. Schon am 29. Februar, also keine zwei Wochen später, teilte Oppel dem Universitäts-Kuratorium in Hannover seine Ablehnung mit folgenden Worten mit (Tafel 1):

„Ein Königlich Hannover'sches Universitäts-Curatorium

wolle den Ausdruck meines innigsten Dankes genehmigen für das mir durch den ehrenvollen Ruf an die Universität Göttingen geschenkte Zutrauen. So sehr ich mich gefreut und es mir zur hohen Ehre gerechnet hätte, an der berühmten Hochschule in Göttingen im Vereine mit dem durch seine wissenschaftlichen Leistungen allgemein anerkannten Herrn Professor S. von Waltershausen die Interessen einer Wissenschaft mit vertreten zu dürfen, die noch so viele bedeutende Ergebnisse verspricht, so sind doch gegen mein Erwarten plötzlich Verhältnisse dahier eingetreten, welche meinen Abgang von hier unmöglich machten.

Ich habe alsbald nach der Ankunft des meine Berufung enthaltenden Schreibens meine Vorstände pflichtgemäß von dessen Inhalt in Kenntniß gesetzt, ohne jedoch irgend eine Bedingung für den Fall meines Hierbleibens damit zu verbinden. Dennoch wurden von dem Vorstande der paläontologischen Sammlung

des Staates Herrn Professor A. Wagner, sowie von dem Generalconservator der Sammlungen des Staates Herrn Baron J. v. Liebig augenblicklich die nachdrücklichsten Schritte gethan, um durch bindende Anerbietungen mein Abgehen von hier zu verhindern. Diese Schritte, die meine Vorstände in ihrem eigenen Namen thaten, hatten zur Folge, daß von S. Excellenz dem Herrn Minister von Zwehl die Creirung einer besonderen mit dem Gehalte von tausend Gulden verbundenen außerordentlichen Professur, sowie meine Beförderung zum Adjuncten an der paläontologischen Sammlung des Staates Seiner Majestät unserem gnädigsten Könige vorgelegt wurde, deren huldvollste Genehmigung durch Seine Majestät alsbald erfolgte.

Die hohe Gnade Seiner Majestät des Königs und das Wohlwollen meiner Vorgesetzten, welche mich schon durch meine frühere Anstellung in München zu innigem Danke verbanden, hat mich durch diese neuen überraschenden Beweise des Zutrauens, mit dem ich hier beglückt worden bin, in einem solchen Grade verpflichtet, daß ich, wenn ich nicht die Anschuldigung des größten Undankes auf mich laden wollte, nicht aus dem bayerischen Staatsdienst austreten durfte.

So sehr ich auch die große Bedeutung des von dem Königlichen Universitäts-Curatorium an mich ergangenen Rufes zu würdigen weiß, so erfreulich mir auch die Wirksamkeit in Göttingen gewesen wäre, und so tief ich den Dank, zu welchem mich diese ehrenvolle Auszeichnung verpflichtete, jetzt und für immer fühlen werde, so hoffe ich doch, daß ein Kgl. Curatorium in wohlwollender Berücksichtigung der für mich inzwischen eingetretenen Verpflichtungen gegen meine Regierung, die mir ohne mein Zuthun eine so ehrenvolle Stellung hier übertragen hat, es entschuldigen wird, daß ich jetzt außer Stand gesetzt bin, dem für mich unter andern Umständen so höchst werthvollen Rufe nach Göttingen Folge zu geben.

In tiefster Verehrung

Einem Kgl. Hannover'schen Universitäts Curatorium

ergebenster

München 29sten Febr. 1860. Dr. Albert Oppel."

Dieser, in gestochen klarer deutscher Schrift und in der damals üblichen Weitschweifigkeit abgefaßte Brief ist in jeder Hinsicht ein echtes Abbild von Oppels untadeliger Denk- und Handlungsweise. Das ebenso rasche wie großzügige Handeln der bayerischen Regierung aber stellt dieser ob ihrer Einsicht in die tatsächlichen Notwendigkeiten für den wissenschaftlichen Fortschritt das beste Zeugnis aus. Durch Oppels Freund v. Hochstetter wissen wir, daß die schnelle Reaktion der Regierung vor allem einer persönlichen Befürwortung durch v. Liebig beim König Max II. zu verdanken war, dessen außerordentliches Interesse für alle wissenschaftlichen Bestrebungen auch hier wieder den entscheidenden Ausschlag gegeben haben dürfte.

Am selben Tage noch teilte Oppel seinen Entschluß auch dem Regierungsrat v. Warnstedt mit — jedenfalls dürfte der folgende Brief, der weder mit einem Adressaten noch mit Titel-Anrede versehen ist, an diesen gerichtet gewesen sein, wenn allerdings auch Witte als Empfänger in Frage kommen könnte.

„Euer Hochwohlgeboren

haben mich durch eine gütige Zuschrift vom 25sten dieses Monats beehrt, mit deren Erwiederung ich die Mittheilung verbinde, daß ich heute an das Kgl. Hannover'sche Universitäts-Curatorium meine Antwort auf die so ehrenvolle Vocation nach Göttingen abgelehnt habe. Ich habe darin die hier eingetretenen Verhältniße, durch welche mir der Austritt aus dem bayerischen Staatsdienste zur Unmöglichkeit gemacht wurde, geschildert, und erlaube mir nur noch die ergebenste Bitte, Euer Hochwohlgeboren möchten die mir in jenem Schreiben dargelegten Gründe in gütiger Weise beurtheilen.

Gestatten Sie mir noch, meinen innigsten [ergänze wohl: Dank] persönlich beizufügen, für die verbindliche und gütige Weise, in welcher Sie die ganze Angelegenheit von ihrem Anfange an geleitet haben.

Verehrungsvollst

Euer Hochwohlgeboren

München 29 Febr. 1860.

gehorsamst ergebener
Dr. A. Oppel"

Andreas Wagner starb unerwartet bereits im Jahre 1861, und Oppel wurde sein Nachfolger als Ordinarius für Paläontologie und Konservator der Paläontologischen Staatssammlung. Die Tragik des Schicksals wollte es, daß dieser ebenso hochbegabte wie bei Kollegen und Schülern beliebte Gelehrte schon vier Jahre später, am 22. Dezember 1865, aus dem Leben scheiden mußte — als eine Persönlichkeit, die zwar schon Hervorragendes geleistet hatte, aber unzweifelhaft noch zu Größerem bestimmt war.

Blicken wir nun noch einmal nach Göttingen zurück, wo die Ablehnung durch Oppel eine gewisse Ratlosigkeit hinterlassen hatte. F. v. Roemer, als nächster berufen, lehnte ebenfalls ab, während H. v. Meyer von vorneherein erkennen ließ, daß er die persönliche Freiheit seines Wirkens in Frankfurt nicht einer festen Verpflichtung zum Opfer bringen wollte. Auch Dunker, damals in Marburg, war noch im Gespräch, bis man schließlich geneigt war, den Homburger Geologen Friedrich Rolle, der damals am k.k. Mineralienkabinett als Assistent von M. Hoernes tätig war, zu berufen.

In der Akte über die Berufung von Rolle begegnen wir auch zum letzten Male der sauberen, pedantisch-klaren Handschrift Oppels. An diesen hatte sich nämlich der Obermedizinalrat Prof. Dr. Wöhler gewandt mit der Bitte um Auskunft über dessen Tübinger Studienkollegen, und erhielt nun folgende Ant-

wort [auf dem Briefpapier ist, offenbar von der Hand WARNSTEDTS, folgende Notiz vermerkt: „Von Prof. OPPEL an OMR. WÖHLER"]:

„Hochverehrter Herr Hofrath!

Es erfüllte mich mit großem Bedauern, bei dem gütigen Besuche, den Sie mir zugedacht hatten, abwesend von München gewesen zu sein. Ich verbrachte den größten Theil der Herbstferien auf geognostischen Excursionen und kehrte erst gestern von der letzten Tour zurück, weßhalb es mir nicht früher möglich war, Ihre freundlichen Zeilen von 21sten d. zu beantworten.

So sehr ich mich über das mir von Ihnen geschenkte Zutrauen freue, so bin ich doch nicht im Stande über alle in Ihrer Anfrage enthaltenen Punkte Auskunft zu geben, da ich H. Dr. ROLLE seit 8 Jahren nicht mehr persönlich getroffen habe. Unsere ganze seitherige Verbindung beschränkte sich auf brieflichen Verkehr.

In den Jahren 1851 u. 1852 verbrachte ROLLE einige Semester in Tübingen mit paläontologischen Studien, in welcher Zeit ich mich enge an ihn anschloß, da er, um mehrere Jahre älter als ich, viele Kenntniße besaß, welche mir seinen Umgang sehr wünschenswerth machten. Ganz besonders sprach mich ROLLE auch durch sein wissenschaftliches Streben, das ein äußerst reges war, an. Die von ROLLE am Schlusse seiner Tübinger Studien verfaßte Dissertation ist ein ganz gelungener Versuch, der von seinem selbstständigen Urtheil ein ehrenvolles Zeugniß giebt.

Seit jener Zeit habe ich ROLLE nicht mehr gesehen. Er war seither ausschließlich in Oestereich verwendet. Die ersten Jahre verbrachte er mit geognostischen Untersuchungen eines östereichischen Landestheiles, während er seit 3—4 Jahren als Adjunct am k. k. Hofmineralienkabinet angestellt und daselbst hauptsächlich mit paläontologischen Arbeiten beschäftigt ist.

ROLLE befand sich hier an Plätzen, welche einem jungen Manne gar Vieles zu seiner wissenschaftlichen Ausbildung (in Geognosie u. Paläontologie) darbieten, und ich glaube, daß ROLLE diese Gelegenheit mit Eifer benützte, und daß es ihm gelang, sich hiedurch ein solches Maaß von Kenntnißen zu erwerben, um einer so bedeutenden Stellung, wie diejenige ist, um die es sich hier handelt, genügen zu können.

Wie sich dagegen die übrigen Verhältnisse, um die Sie mich befragen seither gestaltet haben, darüber würde es mir schwer fallen, etwas Anderes als Vermuthungen auszusprechen. Insbesondere vermag ich nichts über seine Lehrgabe zu äußern, da mir nicht bekannt ist, ob er in Wien Gelegenheit hatte Vorlesungen zu halten. Auch über die seitherige Entwicklung seiner Persönlichkeit fehlt mir ein sicheres Urtheil. Einerseits ist der Zeitraum, in dem ich ROLLE nicht mehr sah ein sehr langer, andererseits ist anzunehmen, daß gerade während dieses Zeitraums die Persönlichkeit sich erst bestimmter entwickelte. Herr Obergerichtsrath WITTE und Prof. RÖMER die, soviel ich glaube, beide Gelegenheit hatten in jüng-

ster Zeit mit ROLLE persönlich bekannt zu werden, werden über letztere Punkte zweifelsohne ein entschiedenes Urtheil besitzen.

Darf ich in diesen Zeilen mit dem Ausdrucke des innigsten Dankes für das mir von Ihnen in der verflossenen Zeit geschenkte Wohlwollen, die Bitte verbinden, mir dasselbe auch ferner zu erhalten.

Ich verharre mit besonderer Verehrung

Euer Hochwohlgeboren

München 31 Oct. 1860. ergebenster
26 Sonnenstraße. A. Oppel."

Dieser Brief ist für uns auch aus dem Grunde von besonderem Interesse, weil ROLLE der Adressat jener zahlreichen, für die Geschichte der Paläontologie so wertvollen Briefe OPPELS gewesen ist, die wir vor vier Jahren an anderer Stelle veröffentlicht haben.

Dem vor allem durch sein konsequentes Eintreten für CHARLES DARWIN bekanntgewordenen ROLLE gelang es leider nicht, die lebhaft angestrebte Berufung nach Göttingen zu erreichen. Nachdem es SARTORIUS, dem ROLLE persönlich unsympathisch war, gelungen war, diesen letzten, praktisch vor der Berufung stehenden Kandidaten „abzuschießen", ventilierte man sogar eine Berufung von QUENSTEDT selbst, dem Lehrer OPPELS und ROLLES. Auf vorsichtige Erkundigungen über dessen Absichten erhielt man allerdings einander widersprechende Auskünfte, da es einerseits hieß, QUENSTEDT sei es lediglich um die Berufung an sich zu tun, der er aber keineswegs Folge leisten werde, andererseits jedoch berichtet wurde, QUENSTEDT wünsche durchaus, sich zu verändern. Doch kam es nicht mehr zu einer offiziellen Anfrage, da man sich von einer solchen — „abgesehen von den in einzelnen Beziehungen laut gewordenen Zweifeln" — doch keinen rechten Erfolg versprach.

Nachdem alle Versuche, den geeigneten Mann zu finden, mißlungen waren, kam endlich SARTORIUS wieder zum Zuge. Er erreichte es, daß die in Frage stehenden Vorlesungen zunächst auf ihn selbst und KEFERSTEIN aufgeteilt wurden. Dieses, für Göttingen kaum vorteilhafte Provisorium wurde endgültig abgelöst, als 1862 der erst 22jährige CARL V. SEEBACH, vermutlich auf Grund hoher Protektion, als ao. Professor für Geologie und Paläontologie nach Göttingen berufen wurde. 1870 wurde er o. Professor und damit der erste Ordinarius für die nun endgültig von der Mineralogie getrennte Geologie. Mit V. SEEBACH begann die Geologie an der Universität aufzuleben, aber erst V. KOENEN hat, einige Jahrzehnte später, der Georgia Augusta auch auf diesem Gebiete zu jenem glänzenden Namen verholfen, der mit ihr in anderen Disziplinen bereits seit langem verbunden war.

Schriftenverzeichnis

Göttingen, Archiv der Universität, Unveröffentlichte Kuratoriums-Akte betr. Geologische Professur, 4 Vb//142 (1860).

Hochstetter, F. v.: Zur Erinnerung an Dr. Albert Oppel. — Jb. kk geol. R.-A., **16**, 59—67. Wien 1866.

Martin, G. P. R.: Die Briefe Albert Oppels an Friedrich Rolle aus den Jahren 1852 bis 1861. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **116**, 124—177. Stuttgart 1961.

Oppel, C.: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **12—14**. Stuttgart 1856—1858.

Zittel, K. A. v.: Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. — München und Leipzig 1899.

Tafelerklärung

Tafel 1

Brief Oppels vom 29. Februar 1860. Im Faksimile des Briefes sind zwischen fünftletzter Zeile, endend mit „...alsbald erfolgte.", und viertletzter Zeile, beginnend mit „In tiefster Verehrung..." zwei Briefabschnitte (vergl. S. 17) nicht wiedergegeben.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 23—27 | München, 31. 12. 1965

Spongien aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau

Von Wolfgang Wagner, Hannover*)

Mit Taf. 2, Fig. 1, 2

Zusammenfassung

Aus den mitteltithonischen Neuburger Bankkalken von Unterhausen bei Neuburg a. d. Donau werden eine Paragaster-Ausfüllung von *Pachyteichisma lopas* und ein Exemplar von *Cypellia* aff. *prolifera* beschrieben. Während der Ablagerung der Neuburger Bankkalke herrschten für die Spongien vermutlich wegen der Sedimentation von sehr feinem Kalkschlamm und dem Fehlen kräftigerer Wasserbewegungen sehr ungünstige Lebensbedingungen.

Summary

From the Middle-Tithonian Neuburger Bankkalke of Unterhausen (near Neuburg/Danube, Bavaria), a sedimentary filling of a paragastric cavity of *Pachyteichisma lopas* and a specimen of *Cypellia* aff. *prolifera* are described. It is supposed that conditions of growth have been very unfavourable for sponges during sedimentation of the Neuburger Bankkalke due to deposition of very fine calcareous sediments and absence of strong water-movement.

1. Einleitung

Spongien waren bisher aus den Neuburger Bankkalken noch nicht bekannt. Die umfangreichen Fossilaufsammlungen, die in den letzten Jahren von der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie unter Leitung von Herrn Konservator Dr. K. W. Barthel in den Neuburger Bankkalken durchgeführt wurden, lieferten nun zwei bestimmbare Schwämme. Beide stammen aus den Steinbrüchen am Bahnhof Unterhausen westlich Neuburg an der Donau. Das Profil dieser Brüche und die stratigraphische Stellung der Neuburger Bankkalke sind bei Barthel (1962) ausführlich behandelt. Danach gehören die Neuburger Bankkalke in das Mittel-Tithon. Bei Barthel (1962, Taf. 4) sind

*) Dipl.-Geol. Dr. W. Wagner, Bundesanstalt für Bodenforschung, 3 Hannover-Buchholz, Alfred-Bentz-Haus

auch in einer Profilsäule die Banknummern in den Brüchen bei Unterhausen festgelegt.

2. Beschreibung der Spongien

Porifera Grant 1872
Hexactinellida Schmidt 1870
Lychniscosa Schrammen 1903
Ventriculitidae Smith 1847
Pachyteichisma Zittel 1877
Pachyteichisma lopas (Quenstedt)
Taf. 2, Fig. 1, 2

*1843 *Spongites lopas* — Quenstedt, Flözgeb. Württemb., S. 416.
1858 *Spongites lopas* — Quenstedt, Jura, S. 685, Taf. 83, Fig. 5.
1877 *Pachyteichisma lopas* Quenstedt — Zittel, Studien foss. Spongien I, S. 50.
1878 *Lancispongia lopas sparsisulcatus* — Quenstedt, Petrefactenk. V, S. 95, Taf. 119, Fig. 3, 4.
1878 *Lancispongia lopas multisulcatus* — Quenstedt, Petrefactenk. V, S. 95, Taf. 119, Fig. 5.
1910 *Pachyteichisma lopas* Quenstedt — Kolb, Kieselsp. d. schwäb. Weißen Jura, S. 199
1913 *Pachytheischisma lopas* Quenstedt - Siemiradzki, Spong. poln. Juraform., S. 196.
1936 *Pachyteichisma lopas* Quenstedt — Schrammen, Kieselsp. ob. Jura Süddeutschl., S. 5.

Material: In Bank 116 des großen Bruches am Bahnhof Unterhausen wurde eine Ausfüllung eines Paragasterhohlraumes gefunden (Bayer. Staatssamml. f. Paläont. u. hist. Geol. 1957 VI 3352).

Beschreibung: Die kegelförmige Hohlraumausfüllung ist mit mehreren scharf vorspringenden Längsrippen versehen. Die Höhe beträgt 20 mm, der Durchmesser am stumpfen Ende des Kegels 25 mm.

Die Längsrippen vergabeln sich von 6 am spitzen unteren Ende auf 11 am oberen Ende. Sie springen 2—4 mm weit vor und sind 1,5—3 mm dick. Die Zwischenräume zwischen den Rippen, welche Vorsprüngen der Wand in den Paragaster entsprechen, sind ebenfalls 1,5—3 mm breit. Die Rippen sind als ehemalige Hohlräume zwischen den Wandvorsprüngen anzusehen. Die Ausfuhröffnungen haben sich als etwa 0,5 mm breite Fortsätze auf den Kanten der Rippen überliefert. Die kräftigen Wandvorsprünge zeigen, daß die Paragasterausfüllung von einem Schwamm mit stark radial gefalteter Wand stammt.

Auf der Oberfläche der Hohlraumausfüllung hat sich ein sehr regelmäßiges Netzwerk mit quadratischen Maschen eingedrückt. Es handelt sich eindeutig um den Abdruck eines hexactinelliden Nadelgerüstes. Der Abstand zwischen den Knoten beträgt 0,16—0,22 mm, die Dicke der Nadelabdrücke ca. 0,05 mm. Die

Kreuzungspunkte an den Ecken der Skelettmaschen sind verdickt. Obwohl die Knoten nicht mehr direkt zu beobachten sind, können wir daraus auf ein Nadelgerüst aus Lychnisken schließen.

Die Oberfläche der vorliegenden Hohlraumausfüllung entspricht nicht unmittelbar der Paragasterwand. Die Nadelabdrücke stammen nicht von dem Gastralskelett sondern von dem Dictyonalgerüst. Außerdem ist stellenweise zu erkennen, daß sich die Abdrücke des Gerüstes noch in den Paragaster-Steinkern hinein fortsetzen. Die äußeren Maschen des Skeletts wurden also noch mit Sediment ausgefüllt.

Zugehörigkeit: Von den Lychniscosa des oberen Jura zeichnet sich nur die Gattung *Pachyteichisma* durch eine starke Radialfaltung der Wand aus, welche in den Paragaster vorspringende Längsfalten bedingt. Ein trichterförmiger Paragaster mit kräftigen Wandvorsprüngen, wie bei dem vorliegenden Exemplar, läßt eine Einordnung bei *Pachyteichisma lopas* oder *P. lamellosa* zu. SCHRAMMEN (1936, S. 5) kennzeichnet *P. lopas:* „Paragasteroberfläche mit bandartigen Längsfalten, die einige Millimeter breit sind und sich in unregelmäßiger Weise vergabeln und verästeln." Zur Unterscheidung von *P. lamellosa* gibt SCHRAMMEN (1936, S. 5) an: „Von *P. lamellosa* unterscheidet sich *P. lopas* namentlich durch seine schüsselförmige Gestalt, die weniger dicke Wandung, ferner durch die größere Zahl der Außenfalten sowie durch die unregelmäßige Anordnung der an der Paragasteroberfläche mündenden Kavaedienöffnungen." Davon sind bei der vorliegenden Paragasterausfüllung nur die Öffnungen der Kavaedien zu beobachten, die tatsächlich recht unregelmäßig angeordnet sind. Außerdem sind die Wandvorsprünge bei *P. lamellosa* im unteren Teil des Paragasters durch Querteilung in „Hügel" aufgelöst (s. SCHRAMMEN, 1936, S. 4), was bei dem vorliegenden Stück nicht der Fall ist.

Die beschriebene Hohlraumausfüllung stammt demnach von *Pachyteichisma lopas*. Ein Plastik-Abguß des Exemplars stimmt mit der Paragasterwand von Vergleichsstücken aus dem mittleren Weißjura der Schwäbischen Alb gut überein.

Verbreitung: *Pachyteichisma lopas* ist im mittleren und oberen Weißen Jura von Süddeutschland und aus dem Oberoxford von Polen bekannt.

Cypelliidae SCHRAMMEN 1936

Cypellia POMEL 1872

Cypellia aff. *prolifera* ZITTEL

?1936 *Paracypellia prolifera* ZITT. — SCHRAMMEN, Kieselsp. ob. Jura Süddeutschl., S. 31 pp.

Material: 1 Exemplar aus dem großen Bruch von Unterhausen aus Bank 116 (Bayer. Staatssamml. f. Paläont. u. hist. Geol. 1957 VI 3353).

Beschreibung: Der kreiselförmige Schwamm ist 39 mm hoch und maximal 31 mm dick. Er wird von einer sehr tiefen, röhrenförmigen, 8 mm weiten

Zentralhöhle durchzogen. Nach unten und seitlich setzt sich der Paragaster in unregelmäßige Hohlräume und Kanäle fort. Auf der äußeren Oberfläche stehen sehr dicht, aber nicht regelmäßig, etwa 0,5 mm weite Ostien.

Das in Kalzit umgewandelte Stützskelett läßt einen Aufbau aus Lychnisken erkennen. Vom Deckgewebe ist nichts erhalten.

Zugehörigkeit: Im äußeren Habitus zeigt der vorliegende Schwamm mit manchen von Kolb (1910, S. 182) zu *Cypellia rugosa* gestellten Exemplaren Ähnlichkeit (*Spongites dolosus* Quenstedt, 1878, Taf. 130, Fig. 5; *Dolispongia semicruciata* Quenstedt, 1878, Taf. 130, Fig. 7, 8). *Cypellia rugosa* besitzt jedoch eine weitere Zentralhöhle und bedeutend weitere Ostien.

Besser stimmt der Schwamm im Bau des Kanalsystems mit *Cypellia prolifera* überein. In der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München befinden sich mehrere Einzelindividuen, z. T. vielleicht Bruchstücke von Stöcken, die in der Handschrift von A. Schrammen als *Paracypellia prolifera* bezeichnet sind, und mit denen der vorliegende Schwamm von Unterhausen im Skelettbau und im Kanalsystem weitgehend übereinstimmt. Sie sind durchweg etwas kleiner und dünner als das Exemplar von Unterhausen, unterscheiden sich aber sonst in ihrem Habitus nicht.

Typische Exemplare von *Cypellia prolifera* (Quenstedt, 1878, Taf. 121, Fig. 13, 14; Taf. 123, Fig. 1) zeichnen sich jedoch durch stockförmiges Wachstum aus, wobei die einzelnen Äste deutlich dünner sind als das untersuchte Exemplar von Unterhausen. Dieses Exemplar gehört also einer mit *Cypellia prolifera* nahe verwandten Spezies an, zu welcher wohl auch ein Teil der Spongien aus dem unteren und mittleren Malm zu rechnen ist, die Schrammen (1936, S. 13) zu *C. prolifera* gestellt hat.

3. Ökologische Bemerkungen

An der Hohlraumausfüllung von *Pachyteichisma lopas* war zu erkennen, daß die äußeren Maschen des Skelettes an der Paragasterwand mit Sediment ausgefüllt sind (siehe S. 25). Außerdem ist aus der geringen Höhe der Ausfüllung zu ersehen, daß nur der untere Teil des Paragasters zusedimentiert wurde oder daß der Schwamm noch sehr jung war. Die Form der Ausfüllung deutet darauf hin, daß die Einsedimentierung des Paragasters erfolgt ist, solange der Schwamm noch aufrecht gestanden ist, also vielleicht während das Tier noch gelebt hat oder unmittelbar nach seinem Verenden. Die Ursache dafür können wir darin sehen, daß die sehr ruhige und feinkörnige Sedimentation durch keine heftigeren Strömungen gestört wurde. Die Lithologie der Neuburger Bankkalke läßt darauf schließen, daß das Sediment im wesentlichen aus sehr feinem Kalkschlamm gebildet wurde (Wellnhofer, 1964, S. 99).

Dies gibt uns einen Hinweis, wieso die im oberen Jura sonst so häufigen Spongien in den Neuburger Bankkalken fast überhaupt nicht anzutreffen sind. Über die Möglichkeit des Gedeihens von Schwämmen bei der Sedimentation

von feinem Schlamm schreibt DE LAUBENFELS (1936, S. 46): " . . . where fine silt is settling, no sponges can live, apparently because their inhalant openings become clogged". Wie die vorliegende Paragasterausfüllung zeigt, konnte bei der Ablagerung der Neuburger Bankkalke auch das ausführende Kanalsystem verstopft werden. Die Sedimentation von feinem Kalkschlamm dürfte so das Gedeihen von Schwämmen weitgehend verhindert haben.

Die zwei Schwämme, die in Unterhausen gefunden wurden, stammen beide aus der Bank Nr. 116. Diese Bank ist durch kleinwüchsige Kümmerformen der Exogyren gekennzeichnet, was extreme Flachheit des Wassers zur Ursache haben könnte (WELLNHOFER, 1964, S. 103, 109). Es wäre denkbar, daß in diesem Bereich kräftigere Wasserbewegung den Schwämmen etwas günstigere Lebensbedingungen geboten hat als das Milieu während der Ablagerung der in weniger flachem Wasser gebildeten Bänke. Doch läßt die geringe Anzahl der gefundenen Exemplare natürlich keine sicheren Schlüsse auf die ökologischen Verhältnisse zu. Insgesamt scheinen die Bedingungen während der gesamten Zeit der Ablagerung der Neuburger Bankkalke sehr ungünstig für das Gedeihen von Schwämmen gewesen zu sein.

Schriftenverzeichnis

BARTHEL, K. W., 1962: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F., **105**, 30 S., 4 Abb., 5 Taf., München.

KOLB, R., 1910: Die Kieselspongien des schwäbischen Weißen Jura. — Palaeontographica **57**, 141—256, 27 Abb., Taf. 11—21, Stuttgart.

LAUBENFELS, M. W. DE, 1936: The oecology of Porifera, and possibilities of deductions as to the paleoecology of sponges from their fossils. — Nat. Research Counc. Rep. Committee Paleoecology 1935—1936, S. 44—54, Washington.

SCHRAMMEN, A., 1936: Die Kieselspongien des oberen Jura von Süddeutschland. — Palaeontographica, **84**, 149—194, Taf. 14—23, u. **85**, 1—114, Taf. 1—17, Stuttgart.

WELLNHOFER, P., 1964: Zur Pelecypodenfauna der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon). — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F., **119**, 143 S., 69 Abb., 7 Taf., München.

Tafelerklärung

Tafel 2

Fig. 1, 2: *Pachyteichisma lopas* (QUENSTEDT), 1957 VI, 3352, Unterhausen b. Neuburg (Bank 116).
1: Ausfüllung des Paragasterhohlraums; 2×.
2: Abruck des hexactinelliden Nadelgerüstes; 5×.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 29—68 | München, 31. 12. 1965

Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse

Von Othmar Kühn, Wien*)

Mit 6 Abbildungen und Tafel 3—4

Zusammenfassung

Korallen und einige Bryozoen aus der bayerischen Molasse werden beschrieben, 4 Arten und 1 Unterart sind neu. Die Korallen bestätigen das helvetische Alter dieses Teiles der Molasse, obwohl einige von ihnen bisher aus helvetischen Schichten unbekannt waren. Zwei Fazies, der „Schlier" und die Schotter, enthalten zwei verschiedene Korallenfaunen.

Summary

Corals and some Bryozoa from the Molasse of Bavaria are described. 4 species and 1 subspecies are new. The corals confirm the Helvetian age of this part of the Molasse, although some of them have been hitherto unknown from Helvetian strata. Two fazies, the „Schlier" and the gravels contain each a distinct coral-fauna.

Inhalt

Einleitung 30
1. Material und Erhaltungszustand 31
2. Die Fundorte 31
3. Die Korallenfauna 33
Zur Gattung *Actinastrea* D'Orbigny 33
Actinastrea nathani nov. sp. 33
Siderastrea froehlichiana (Reuss) Kühn 34
Discotrochus hoelzli nov. sp. 36
Porites leptoclada Reuss 39
Porites maigensis Kühn 39
Cryptangia alloiteaui nov. sp. 40
Caryophyllia clavus (Scacchi) Doderlein 41
Desmophyllum striatum Michelotti 42
Eusmilia sp. 43
Flabellum extensum extensum Michelin 43

*) Prof. Dr. Dr. h. c. Othmar Kühn, Wien XVII., Dornbacherstr. 65.

Flabellum laevissimum Kühn 44
Flabellum pavoninum distinctum (M.-E. & H.) 45
Flabellum vaticani Ponzi 45
Flabellum zuffardi Chevalier 46
Balanophylla bavarica nov. nom. 47
Balanophylla concinna Reuss 47
Balanophyllia varians Reuss 49
Eupsammia cylindrica (Michelotti) D'Orbigny 50

Zur Gattung *Dendrophyllia* de Blainville 51
Dendrophyllia amica (Michelotti) M.-E. & H. 51
Dendrophyllia multigemmata Zuffardi-Comerci 52
Dendrophyllia multigemmata subplana nov. subsp. 53
Dendrophyllia paroniana Zuffardi-Comerci 54
Dendrophyllia taurinensis M.-E. & H. 54
Dendrophyllia trifurcata Sismonda 55
Enallopsammia orthoclada (Reuss) 55
Enallopsammia poppelacki (Reuss) Chevalier 56

Zur Gattung *Paleoastroides* Chevalier 57
Paleoastroides dehmi nov. sp. 57

4. Bryozoa 58
Hornera reteporacea Milne Edwards 59
Heteropora sp. 59
Tretocycloecia helvetica Kühn 59
Steginoporella elegans Milne Edwards 59
Retepora gigantea Kühn 60
Holoporella cf. *globularis* Bronn 60

5. Stratigraphische Aussagen 61

6. Ökologische Folgerungen 62

7. Ergebnisse 64

Zitierte Literatur 65

Tafelerklärung 68

Einleitung

Während aus den Becken der österreichischen Molasse vom Burdigal und Torton Korallen seit über hundert Jahren reichlich beschrieben wurden, sind solche aus der bayerischen Molasse fast unbekannt. Gümbel beschrieb zwar 1861, S. 741, aus der tieferen Molasse eine nicht weiter erkennbare *Litharaea subalpina* nov. spec. und erwähnte eine *Turbinolia* spec., beide aus dem Thalberggraben bei Traunstein, ferner aus der Miozänmolasse, S. 785, ein *Lithodendron multicaule* Mich. von Mähring. Seither wurden zwar gelegentlich Korallen als solche, ohne artliche Bestimmung erwähnt, auch umgelagerte Eozänkorallen. Neuerdings entdeckte aber Dr. h. c. Otto Hölzl bei seinen Aufnahmen in der Molasse reiche Faunen und darin auch Korallen, die er mir dankenswerterweise zur Bestimmung sandte. Kürzlich brachte auch Dr. F. *Steininger* von einem Besuche der Hölzlschen Lokalitäten einige Korallen mit. Infolge unserer geringen

Kenntnis von Molassekorallen ist eine Beschreibung derselben trotz des schlechten Erhaltungszustandes wohl gerechtfertigt.

1. Material und Erhaltungszustand

Die Natur der Molassesedimente bedingt schon, daß die lockeren Korallenskelette der Verwitterung zugänglicher sind als die Matrix. Relativ gut erhalten, aber nicht herauspräparierbar sind sie in dem feinkörnigen, dichten Sandstein des Kaltenbachgrabens. Wo aber das Sediment vorwiegend aus groben Quarz-, Glaukonit- und anderen harten Körnern besteht, die auch in die Hohlräume der Skelette eindringen, zerreißen sie diese beim Schleifen. Das gilt namentlich für die großporigen Dendrophylliden, die in der Regel bereits beim Angreifen zerfallen. Leider machen gerade sie die Hauptmasse der Korallen aus. Bei Holzbach ist, wie mir Herr Dr. Steininger mitteilte, eine etwa 4 m mächtige Schichte aufgeschlossen, die größtenteils aus Korallen und nur wenigen Mollusken besteht. Hier sind die meisten Korallen zerbrochen und abgerollt, so daß an eine Umlagerung oder Zusammenschwemmung zu denken wäre.

Von auffallend vielen der beschriebenen Arten lagen nur ein bis zwei Exemplare vor; dies läßt die Vermutung zu, daß andere Stücke bei der Einbettung zerrieben und unkenntlich, daher nicht mitgenommen wurden. Viele zerfielen während des Transportes, andere bei noch so vorsichtiger Präparation. Wenige waren als Steinkerne erhalten und konnten nur auf Grund des reichen Vergleichsmaterials aus österreichischem und italienischem Miozän, das in der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien liegt, bestimmt werden. Ich bin den Leitern dieser großen Sammlung, Prof. Dr. Zapfe und Dr. Bachmayer, sowie dem Leiter des Museums der Geologischen Bundesanstalt in Wien, Prof. Dr. R. Sieber, für ihr stetes Entgegenkommen zu Dank verpflichtet.

Zur leichteren Wiederauffindung wurden hier die Stücke der einzelnen Sammlungen nach den schon früher von diesen gegebenen Nummern angeführt. Unter einer Nummer sind daher öfters mehrere Exemplare verstanden. Die Nummern I-1, 2 usw. bis 24 bezeichnen die Stücke der ersten Sendung von Dr. Hölzl, die Nrn. 1—44 die Stücke der zweiten Sendung aus seiner Sammlung, 2455—2469 jene aus der Sammlung des Bayerischen geologischen Landesamtes in München. St = coll. Dr. F. Steininger im Palaeontologischen Institut der Universität Wien.

2. Die Fundorte

Die meisten Fundorte sind bereits von O. Hölzl beschrieben bzw. werden es noch. Für die korallen- und bryozoenführenden Fundstellen folgen daher zur leichteren Orientierung nur die wichtigsten Angaben.

B e r g bei Peißenberg, Oberbayern, westlich vom Würmsee. Orientierungskarte in Hölzl 1958, S. 26, Abb. 2. Von hier *Hornera reteporacea* M.-Edw.

Endorf, Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, westlich des Surtales. Karte Hagn & Hölzl 1952, S. 106, Abb. 3. Von hier: *Flabellum extensum extensum* Michelin.

Gernergraben (auch Gerergraben), Oberbayern, Kartenblatt Bruckmühl 8137, Landkreis Miesbach, Seitengraben des Kaltenbachgrabens. Lage auf der Übersichtskarte in Hölzl 1958, S. 26, Abb. 1, Profil daselbst S. 23. Konkordant über Burdigalien folgt Mittelmiozän, Mergel mit mergeligen Sandsteinrippen, in diesen Mollusken, besonders Gastropoden, auch Korallen und Bryozoen, darunter: *Actinastrea nathani* nov. spec., *Siderastraea froehlichiana* (Reuss), *Discotrochus hoelzli* nov. spec., *Cryptangia alloiteaui* nov. spec., *Desmophyllum striatum* Michelotti, *Eusmilia* spec., *Flabellum laevissimum* Kühn, *F. pavoninum distinctum* (E. H.), *Balanophyllia concinna* Reuss, *Dendrophyllia poppelacki* Reuss, *D. taurinensis* E. H., *D. trifurcata* Sismonda, *Heteropora* spec., *Holoporella* cf. *globularis* (Bronn).

Holzbach bei Fürstenzell, S.W. Passau, Niederbayern. Sehr arten- und individuenreiche Molluskenfauna, auch viele Korallen: *Actinastrea nathani* nov. spec., *Porites leptoclada* Reuss, *P. maigensis* Kühn, *Caryophyllia clavus* (Scacchi), *Flabellum zuffardii* Chevalier, *Balanophyllia concinna* Reuss, *B. varians* Reuss, *Dendrophyllia amica* (Michelotti), *D. multigemmata* Zuffardi, *D. multigemmata subplana* nov. subspec., *D. paroniana* Zuffardi, *D. trifurcata* Sismonda, *Enallopsammia orthoclada* (Reuss), *E. poppelacki* (Reuss); ferner von Bryozoen: *Holoporella* cf. *globularis* (Bronn) u. a.

Kaltenbachgraben, Landkreis Miesbach, Kartenblatt Bruckmühl 8137, Oberbayern. Übersichtskarte in Hölzl 1958, S. 26, Abb. 1. Die betreffenden Schichten sind z. T. besser in einem Seitengraben, dem Gernergraben (s. d.) aufgeschlossen. Nur mit der Fundortsbezeichnung Kaltenbachgraben sind genannt: *Discotrochus hoelzli* nov. spec., *Flabellum laevissimum* Kühn, *F. vaticani* Ponzi, *Heteropora* spec., *Steginoporella elngans* M.-Edwards).

Kasthub im Leitzachtale (s. d.), Oberbayern. Von hier: *Flabellum vaticani* Ponzi, *Balanophyllia bavarica* nov. nom.

Leitzachtal, Oberbayern. Übersichtskarte in Hölzl 1958, S. 26, Abb. 2, geolog. Profil in Hölzl 1958, S. 33, Abb. 6, geolog. Beschreibung ebenda, S. 31—33. Molluskenfauna noch nicht veröffentlicht. Hier Fundort Kasthub (s. d.).

Lochen, Oberbayern, am westlichen Isarufer, etwa 5 km nördlich Bad Tölz. Von hier *Retepora gigantea* Kühn.

Lussgraben (auch Lusgraben), Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, erster Seitengraben der Sur zwischen Luss und Holzhausen. Kurze Beschreibung des Burdigalanteiles bei Hölzl in Hagn & Hölzl 1952, S. 68—69, Lage im Surprofil ebenda S. 106, Abb. 3. Reiche Makrofauna, bes. Bivalven. Korallen gegen Trischlmauer: *Discotrochus hoelzli* nov. spec., *Balanophyllia bavarica* nov. nom.

Neukirchen, S.W von Passau, Niederbayern. Von hier nur *Holoporella* cf. *globularis* (Bronn).

Neustift bei Vilshofen, Niederbayern. Auf kleinen Raum beschränkt, Mergel über Granit transgredierend mit reicher Molluskenfauna, Beschreibung von Dr. Hölzl in Vorbereitung. Von hier auch: *Balanophyllia concinna* Reuss, *Flabellum zuffardii* Chev., *Eupsammia cylindrica* (Michelotti), *Dendrophyllia amica* (Michelotti), *D. taurinensis* E. H., *Holoporella* cf. *globularis* (Bronn), Bryozoa indet.

St. Salvator, Oberbayern, S.W. des Ortes Prien, Blatt Prien 767, am Westufer des Prientales. Übersichtskarte in Hagn & Hölzl 1952, S. 105, Abb. 2. Von hier: *Flabellum extensum extensum* Michelin.

Staubbachhof (= Schiffsholz bei Ammon & Gümbel 1898) am östlichen Isarufer, etwa 5 km nördlich von Bad Tölz. Von hier: *Steginoporella elegans* (M.-Edwards).

Surtal, Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, mit den Fundstellen Teisendorf, Lussgraben, Endorf, Trischlmauer, Wimmern (s. d.). Geolog. Übersichtskarte bei Hagn & Hölzl 1952, S. 106, Abb. 3.

Teisendorf, Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, am Oberlauf der Sur. Geolog. Übersichtskarte bei Hagn & Hölzl 1952, S. 106, Abb. 3. Nur mit der Bezeichnung „Surtal bei Teisendorf": *Balanophyllia bavarica* nov. nom.

Trischlmauer, Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, nördlich vom Lussgraben. Von hier: *Balanophyllia bavarica* nov. nom.

Wimmern, Oberbayern, Blatt Teisendorf 771, nördlich von Teisendorf, östlich der Sur, östlich Trischlmauer. Geolog. Übersichtskarte bei Hagn & Hölzl 1952, S. 106, Abb. 3. Von hier: *Porites leptoclada* Reuss.

3. Die Korallenfauna

Zur Gattung *Actinastrea* d'Orbigny 1849[1])

Gattungstypus durch ursprüngliche Bestimmung: *Astraea geminata* Goldfuss 1826.

Diagnose (d'Orbigny 1849, S. 9): „C'est un *Aplosastrea* dont les calices sont en contact par les côtes, sans intervalles entre eux." Diese wenig bezeichnende Diagnose wurde erst später präzisiert, wobei die Bestimmung des Typus Grundlage war, vor allem von Alloiteau 1954. Die Gattung ist vorwiegend kretazisch und hat nur wenige jungtertiäre Nachläufer.

Actinastrea nathani nov. spec.
Taf. 3, Fig. 1

[1]) D'Orbigny schreibt *Actinastrea*, ebenso Alloiteau, während Chevalier *Actinastraea* vorzieht.

Holotypus: das auf Taf. 3, Fig. 1 dieser Arbeit abgebildete Exemplar. Palaeontolog. Institut d. Universität Wien, Inv.-Nr. 1779.

Locus typicus: Holzbach.

Derivatio nominis: nach Herrn Dr. H. NATHAN, Direktor des Bayerischen geologischen Landesamtes in München, in Verehrung und Freundschaft zum fünfundsechzigsten Geburtstag.

Diagnose: Kolonie cerioid. Kelche hexagonal bis rundlich, Durchmesser 2,5 bis 3 mm. 12 dünne Septen reichen bis zur Columella, 12 weitere springen nur kurz von der Mauer vor.

Beschreibung des Typus: Anscheinend abgerollte, plattige, an den Seiten durch Brüche begrenzte, tief verwitterte Kolonie von 25 × 22 × 10 mm. Die vorwiegend sechseckigen Kelche haben Durchmesser von 2,5, seltener bis 3 mm. Die Mauern der einzelnen Polypare liegen einander dicht an, die begrenzenden Brüche gehen daher mitten durch sie. Wo die Mauern dicker erscheinen, machen sie einen körnigen Eindruck, der wahrscheinlich auf kurze Rippen zurückgeht; sie sind nicht deutlich zu erkennen, da die Zwischenräume dicht verkalkt sind. Die Septen des ersten und zweiten Zyklus sind kaum zu unterscheiden, beide sind dünn und reichen bis zur Columella. Diese ist einfach, griffelförmig, aber oft durch sekundäre Kalkinfiltration vergröbert. Im äußeren Teil der Kelche treten feine Dissepimente auf.

Vergleiche: Die vorliegende Art ist die erste *Actinastrea* des ostmediterranen Miozäns. CHEVALIER beschrieb 1961 eine *A. pyrenaica* MATHERON aus dem Aquitanien des Pyrenäenvorlandes. Von dieser unterscheidet sich unsere Art durch größere Kelche und die Beschränkung der Dissepimente auf den peripheren Teil des Kelches.

Material: Herr Dr. STEININGER fand das Typusexemplar bei Holzbach. Topotypoide in Sammlung Dr. HOELZL Nr. I-10 und Nr. 33.

Siderastraea froehlichiana (REUSS) KÜHN
Taf. 3, Fig. 2

1848 (*Astraea froehlichiana*) REUSS, S. 22, Taf. 4, Fig. 2a—c (auf der Tafelerklärung „Astraea froelichiana").
1871 (*Astraea froehlichiana*) REUSS, Taf. 13, Fig. 2a—b, 3 non S. 245.
1903 (*Leptastraea* cf. *froehlichiana*) FELIX, S. 14.
1925 (*Isastraea froehlichiana*) KÜHN, S. 7, Taf. 1, Fig. 4, Abb. 2.
1926 (*Siderastraea froehlichiana*) KÜHN, S. 108.
1927 (*Siderastraea froehlichiana*) FELIX, S. 371.
1953 (*Siderastraea froehlichiana*) KOPEK, S. 74, Taf. 13, Fig. 4.
1954 (*Siderastraea froehlichiana*) KOPEK, S. 16, Taf. 4, Fig. 1.
1963 (*Siderastraea froehlichiana*) KÜHN, S. 108.
non REUSS, 1871, S. 245, non PROCHAZKA 1893, S. 19, 30, non CHEVALIER 1961.

Holotypus durch Monotypie: das von REUSS 1848, Taf. 4, Fig. 2a—c und 3 abgebildete Exemplar, Naturhistor. Museum, geol.-pal. Abtlg., Wien.

Bisher nicht wieder aufgefunden. Chevalier hat an seiner Stelle, obwohl dessen Verlust keineswegs sicher ist, als Neotypus ein Stück von Baldissero bestimmt. Diese Bestimmung ist ungültig nach Art. 75 c IRZN, da zumindest einer der zahlreichen Topotypoide als Neotypus gewählt werden müßte. Bis zu der Beendigung des Typenkataloges des Naturhistorischen Museums in Wien und der vorbereiteten Revision der österreichischen Tertiärkorallen im Catalogus Fossilium Austriae wage ich es wegen Art. 75 c 3—5 IRZN nicht, einen Neotypus zu fixieren.

Locus typicus: „zwischen Eggenburg und Kunering" (Reuss 1848, S. 22, Kunering = Kühnring).

Stratum typicum: Eggenburger Schichten = Burdigalien.

Derivatio nominis: nach Dr. Josef Fröhlich, ursprünglich Eggenburg, später Wien, der Reuss diese und andere Fossilien aus Niederösterreich übermittelte.

Beschreibung des neuen Stückes: Die Kolonie mißt 31,5 × 17,5 × 9 mm, ist also ausgesprochen „plattig". Sie ist mit zahlreichen Quarz-, Glaukonit- und Bohnerzkörnern und Muschelbruchstücken verkittet (Möglichkeit einer Umlagerung aus tieferen Lagen), zeigt außerdem zahlreiche Löcher von 0,3 mm (Algen?) und 4 mm (Tetrameriden?) Durchmesser. Dies steht im Gegensatz zu Reuss 1871, S. 245, der diese Art zum Unterschied von *S. crenulata* stets frei von solchen fand; doch hängt der Befall der zarten Siderastreen sicher nur von faziellen Verhältnissen ab, da ich auch *S. crenulata* an manchen Fundorten frei von Bohrorganismen fand.

Die Kelchdurchmesser schwanken zwischen 4 und 4,5, erreichen nur selten 6 mm, der Kelchumriß ist unregelmäßig, meistens fünfeckig, fast nie sechseckig. Die Kelche sind flach und auch in der Mitte nur ganz wenig eingetieft. Septen zählt man in der Regel 48, nur bei jüngeren 36 bis 46. Ihre Außenenden bauen mit schwächeren Synaptikeln die Pseudotheca auf, nach innen verschmälern sie sich langsam. Die Septen benachbarter Kelche stoßen gerade zusammen.

Die Septen des vierten Zyklus verbinden sich dreizackartig mit jenen des dritten, aber diese nur selten und dann weit innen bei der Columella, mit jenen des zweiten Zyklus. Synaptikel sind besonders peripher, aber auch weiter innen häufig und kräftig. Die Columella besteht nur aus wenigen Pfeilern mit kräftigen Verbindungen: sie ist meistens durch Kalkinkrustation verkittet und dann auch im Schliff nicht deutlich sichtbar.

Beziehungen: Chevalier stellte 1961, S. 425—426, *Siderastraea froehlichiana* Reuss z. T. zu *S. miocenica* Osasco[2]), z. T. zu *S. italica* Defrance[3])

[2]) S. 425, allerdings „avec doute". Er bezieht sich dabei auf die veraltete Diagnose von Reuss (vgl. Kühn, 1925) und meint „rien dans la diagnose de l'auteur autrichien ne permet de distinguer les deux espèces".

[3]) S. 426. Er zitiert dabei nur Stücke aus dem „Vindobonien de Rudelfsdorf et Gainfahren". *S. froehlichiana* stammt aber von Eggenburg und aus dem Burdigalien. Rudelsdorf und Gainfahrn sind wohl bei Reuss, 1848, S. 22, erwähnt, aber nicht bei *S. froehlichiana*, sondern bei seiner *S. crenulata*.

und diese als Unterart zu *S. miocenica*. Nach Art. 23 e II IRZN ist dieser letztere Vorgang allerdings ungültig, da eine Art, die durch Vereinigung mehrerer Unterarten gebildet wird, in diesem Falle *S. italica* Defrance 1826 und *S. miocenica* Osasco 1897, den Namen der ältesten Unterart führen muß[4]).

Nun steht *S. froehlichiana* der *S. italica* zweifellos nahe, die Unterschiede sind aber deutlich genug. Wenn man für *S. italica* die eingehende Beschreibung und Abbildung des Typus durch Alloiteau 1950, S. 119, Taf. 2, Fig. 1—3, Taf. 4, Fig. 1—2, Taf. 5, Fig. 4, Abb. 5—6, zugrunde legt[5]), so ist von dieser Art *S. froehlichiana* unterschieden durch: plattige Kolonieform (vgl. Taf. 3, Fig. 2 dieser Arbeit), wenig bis gar nicht eingetiefte Kelche[6]), unregelmäßigen Kelchumriß (vgl. Kühn 1925, Taf. 1, Fig. 4 mit Alloiteau 1950, Taf. 4, Fig. 1 a), größere Septenzahl (in erwachsenen Kelchen 48, bei *S. italica* 42, „exceptionellement 48", Alloiteau S. 121), die innen zahlreicheren Synaptikel, die durch starke Brücken ein Maschenwerk darstellende Columella.

Verbreitung: Eggenburg und Umgebung, Drei-Eichen, als Steinkern auch Burgschleinitz. Alle Eggenburger Schichten = Burdigalien. Die von Reuss 1871 und Prochazka 1893 angegebenen Fundorte (Drasenhofen, Enzersdorf, Nußdorf und Soos) stimmen, wie Nachuntersuchungen ergaben, nicht; die dortigen Siderastreen mögen tatsächlich der *S. miocenica* angehören, wie Chevalier S. 425 angibt.

Neu: Gernergraben, Nr. 11.

Discotrochus hoelzli nov. spec.
Taf. 3, Fig. 3—4, Abb. 1—2.

Holotypus, hier bestimmt: das auf Taf. 3, Fig. 3 a—3 c dieser Arbeit abgebildete Exemplar. Palaeontolog. Institut der Universität Wien, Inv.-Nr. 1780.

Locus typicus: Kaltenbachgraben.

Derivatio nominis: nach Dr. h. c. Otto Hoelzl, dem Entdecker und Bearbeiter umfangreicher Faunen in der Bayerischen Molasse.

Beschreibung: Alle vorliegenden Stücke haben Höhen von 2,8 bis 4 mm und Durchmesser von 7,5 bis 8 mm. Sie sind scheibenartig, wie *D. ottnangensis* und wie dieser ohne Spur einer Anheftungsstelle. Die Unterseite trägt 48 Rippen von fast gleicher Stärke, die sich gegen das Zentrum zu in ähnlicher Weise verbinden wie die Septen der Oberseite, nur näher dem Zentrum. Die Oberseite ist eben, bei einem einzigen Stück durchgehend gewölbt und trägt 48 Septen, die am Rande gleich und ziemlich stark sind. Weiter innen sind sie

[4]) Die hervorragende Arbeit von Chevalier 1961 wird leider auch an anderen Stellen durch Nichtbeachtung der „Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur", die auch für die Paläozoologie gelten, beeinträchtigt.

[5]) Chevalier führt ihn allerdings S. 426 als Neotyp an und betrachtet das Belegstück von Filiozat 1911 als Holotypus, ohne Begründung.

[6]) im Gegensatze zu Chevalier, S. 426.

von allen Arten der Gattung durch die Art ihrer Vereinigung verschieden. Die sechs Septen des ersten Zyklus reichen bis zu der auffallend kleinen Columella und vereinigen sich mit dieser. Die Septen des zweiten Zyklus treten, obwohl gleich stark, nicht so hervor wie jene des ersten, vielmehr scheint es, als ob sie

1 2

Abb. 1—2: Septenanordnung (schematisch); 1: von *Discotrochus ottnangensis* Proch., nach Prochazkas Zeichnung, 2: von D. hoelzli nov. spec.

vielfach nahe dem Zentrum unterbrochen seien oder in anderen Fällen, als ob sie sich an die tertiären anlegten, in einer Entfernung von etwa einem Viertel des Radius von der Columella. Die tertiären reichen scheinbar manchmal bis zur Columella. Doch dürften ursprünglich die sekundären Septen so wie die primären geradlinig verlaufen und kräftiger als die tertiären gewesen sein; man sieht nämlich in manchen Sektoren, wie sich zwei tertiäre Septen ziemlich knapp vor der Columella zu einem gemeinsamen Stiel vereinigen (z. B. im linken oberen Sektor von Taf. 3, Fig. 3 b und 3 c). Dieser Stiel ist aber offenbar ein kräftigerer Rest des sekundären Septums, das weiter auswärts verschwindet oder ganz dünn wird und erst nahe der Peripherie wieder so kräftig wird wie die anderen Septen. Diese Erscheinung ist wohl durch den Raummangel im Inneren des Kelches, das ja zum großen Teil durch die Septen ausgefüllt wird, bedingt; gerade wo die tertiären Septen beginnen und ihrerseits Raum beanspruchen, verschwinden in manchen Sektoren die sekundären und bleiben oft noch unsichtbar, wo die quartären Septen mit kräftiger Abbiegung neuen Raum beanspruchen. In anderen Sektoren verlaufen die sekundären Septen eben noch zwischen den tertiären und quartären und erst wenn der Raum gegen innen zu zwischen den tertiären zu eng wird, legen sie sich an eine der beiden an. Die Septen des vierten Zyklus werden kurz innerhalb der Peripherie sehr dünn und verbinden sich mit jenen

des dritten Zyklus. Stets wird bei erwachsenen Stücken die volle Septenzahl 48 erreicht. Nur wenige, sehr kleine Stücke zählen 42—46.

Die Columella nimmt etwa ein Fünftel des Durchmessers ein und besteht nur aus wenigen Pfeilern, die durch Synaptikel miteinander und mit den sekundären und primären Septen verbunden sind. Synaptikel sind überhaupt sehr zahlreich und fein, mit freiem Auge nicht und mit der Lupe kaum zu sehen. Ein stärkerer Synaptikelring verläuft etwa ein Fünftel des Radius vom Außenrande entfernt; er ist die Ursache der starken Kalkinkrustation, die auf Taf. 3, Fig. 3 a und 3 b, einen Kreis weißer Flecken erzeugt hat und an falscher Stelle eine stärkere Septenverbindung vortäuscht, als es die wirkliche ist.

Beziehungen: Der äußerlich ähnliche *Discotrochus ottnangensis* Prochazka konnte nicht untersucht werden. Der Holotypus, das einzige Exemplar, das dem Autor vorlag und das er abbildete (vgl. Abb. 1), ist im Museum der Geologischen Bundesanstalt in Wien, wo sich viele der Originale von Prochazka befinden, nach freundlicher Mitteilung des Leiters, Prof. Dr. R. Sieber, nicht vorhanden. Auch die von Sieber, 1953, S. 62, als „zahlreich im Robulusschlier" bezeichneten Stücke waren dort nicht zu finden. So bleiben zur Identifizierung nur die Zeichnung von Prochazka, 1893, Taf. 2, Fig. 2 a—c, und die schematische Zeichnung in Vasicek, 1946, Abb. 1, die allerdings nur nach Prochazka umgezeichnet sein dürfte. Danach stimmt wohl die äußere Form überein, aber *D. ottnangensis* ist nur halb so groß wie die neue Art, und er hat nur 36 Septen, die eine merkwürdige, lateral-, nicht strahlig-symmetrische Anordnung zeigen. *D. duncani* Reuss, *D. michelottii* E. H. und die von Vasicek beschriebenen kleinen Formen sind ebenfalls durch bedeutend geringere Septenzahl unterschieden[7]). Einzig *D. cylindricus* (Sismonda)[8]) hat auch 48 Septen, ist aber bedeutend kleiner, hat viel dünnere Septen des vierten Zyklus und die tertiären Septen legen sich an die sekundären an; außerdem nimmt die Columella einen größeren Teil des Kelchraumes, etwa ein Drittel des Durchmessers, ein. So dürfte die neue Art mit ihrem komplizierten Septen-Synaptikel-Bau wohl die höchstentwickelte des Miozäns darstellen, obwohl sie keineswegs die jünste ist.

Diagnose: *Discotrochus* durch bedeutenderen Durchmesser und andere Septenanordnung von *D. cylindricus*, von allen anderen Arten durch bedeutendere Größe und größere Septenzahl unterschieden.

Material: Kaltenbachgraben (Palaeontolog. Institut d. Univ. Wien, Inv.-Nr. 1780 und 1781; Gernergraben (Bayer. geolog. Landesamt München, Inv.-Nr. 2458, 4 Stück, davon eines oben halbkugelig, ferner 2 Stück, Palaeont. Inst. Univ. Wien); Lusgraben, Neustift, je 1 Stück, Palaeont. Inst. Univ. Wien; alle Geschenke von Dr. h. c. Hoelzl.

---

[7]) Bei *D. duncani* Reuss, *D. minutus* und *pseudoduncani* Vasicek besteht überdies der Verdacht, daß sie nur Jugendstadien oder Hemmungsformen von *D. ottnangensis* oder *D. hoelzli* seien.

[8]) vgl. Chevalier, 1961, S. 432, Taf. 19, Fig. 11—12 (leider recht unscharf).

Nach Abschluß des Manuskripts wurde durch die Mühewaltung von Herrn Direktor Dr. R. Janoschek und Dr. F. Aberer ein großes Material von *Discotrochus ottnangensis* aus geologischen Aufnahmen der Rohölgewinnungs-AG in Oberösterreich zustande gebracht, das im wesentlichen die Abbildungen von Prochazka und Vasicek, daher auch meine Folgerungen bestätigt. Beschreibung und Abbildung des Neotypus erfolgen in einer Studie über die österreichischen Helvetkorallen.

Porites leptoclada Reuss

1871 (*Porites leptoclada*) Reuss, S. 261, Taf. 17, Fig. 3 a—b, 4 a—b.
1893 (*Porites leptoclada*) Prochazka, S. 342.
1903 (*Goniopora vindobonarum* tertia) Bernard, S. 224.
1927 (*Goniopora leptoclada*) Felix, S. 475.
1961 (*Porites? leptoclada*) Chavalier, S. 447.
1961 (*Porites leptoclada*) Flügel, S. 98.

Lectotypus: das von Reuss, 1871, Taf. 17, Fig. 3 a—b, abgebildete Stück. Naturhistorisches Museum Wien, geol.-pal. Abtlg., Inv.-Nr. 1872-13-80, Typenkatalog Nr. 194.

Locus typicus: Niederleis, N.-Ö. Torton.

Die Kolonie ist zwar nicht baumförmig-ästig, wie sie Reuss von seinem Stück beschreibt, doch hängen die Kolonien der kleinkelchigen Korallen, ebenso wie jene der Bryozoen weitgehend von der Unterlage ab. Hier bilden sie um Gerölle flach-knollige Massen von etwa 38 × 30 × 7 mm. Die Durchmesser der Kelche variieren mit dem verschiedenen Alter derselben bis maximal 2 mm. Sie sind nicht vertieft, in der Regel eckig, manchmal sogar recht verzogen, selten kreisrund. Die Mauer ist fein, oft unterbrochen, nur an den Ansatzstellen der Septen verdickt. An den Rändern, besonders an den Ecken, besteht jenes grobmaschige Gewebe, das Reuss erwähnt („in grobe, flache Körner zerschnittene Streifen"); es ist aber höchstens eine Maschenreihe breit. Die Septen sind kurz und dick, außen gegen die Mauer und innen palifömig verdickt, stets 12. Die Pali verbinden sich mit der nur aus einer Papille bestehenden Columella zu einem schwammigen Gewebe (Paliring), das etwa die Hälfte des Kelchraumes einnimmt.

Bernard hat die Art zur Gattung *Goniopora* gestellt und ihr einen ungültigen Namen gegeben. Nach den heutigen Diagnosen der beiden Gattungen gehört die Art aber zu *Porites*.

Vorkommen: Niederleis, Nodendorf. Mähren (Porzteich und Muschelberg bei Nikolsburg). Sizilien und Katalonien zweifelhaft nach Chevalier 1961.

Neu: Holzbach (Nr. I-9), Wimmern (Nr. I-20).

Porites maigensis Kühn

1925 (*Porites maigensis*) Kühn, S. 10, Taf. 1, Fig. 6, Abb. 4.
1925 (*Porites maigensis*) Oppenheim, S. 67.
1927 (*Porites maigensis*) Felix, S. 471.

1933 (*Porites* cf. *maigensis*) Kühn, S. 210.
non Chevalier 1961, S. 452, Taf. 21, Fig. 20, Taf. 26, Fig. 9, Abb. 171 c.

Lectotypus (hier bestimmt): das von mir 1925, Taf. 1, Fig. 6, abgebildete Stück. Eggenburg, Krahuletz-Museum.

Locus typicus: Maigen bei Eggenburg, Pfarrhofgarten.

Stratum typicum: Eggenburger Schichten, Burdigalien.

Oppenheim hat 1925 gemeint, der Name *P. maigensis* sei geschaffen, um den unhaltbaren Namen *P. incrustans* zu ersetzen. Das ist aber keineswegs der Fall. Der neue Name umfaßt vielmehr einen wohl umrissenen Artbegriff aus dem viel zu weiten Sammelbegriff *P. incrustans*. Auch Chevaliers *P. maigensis* 1961 entspricht zwar einem Teil des *P. incrustans*, aber nicht meinem *P. maigensis*. Er hat subdendroide Kolonien, stärkere, granulierte Septen und weniger Synaptikel, die Mauer ist schwächer ausgebildet. Vor allem ist die synapticuläre Verbindung der Septalenden mit den Pseudopali und dieser miteinander (Paliring), sowie mit der tiefer stehenden Columella viel schwächer. Damit sind zugleich die wichtigsten Merkmale des *P. maigensis* wiederholt. Wenn Chevalier mit seiner Form auch *P. carryensis* d'Orbigny ohne Einschränkung identifiziert, müßte sie den Namen der letzteren führen. *P. maigensis* ist dagegen eine selbständige Art.

Vorkommen: Burdigalien der Eggenburger Schichten, von Frankreich (Dax, Merignac), oberer Asmarikalk von West-Persien.

Neu: Holzbach bei Fürstenzell (2 Stück, Nr. I-14).

Cryptangia alloiteaui nov. spec.
Taf. 3, Fig. 5—6

Holotypus: das in dieser Arbeit, Taf. 3, Fig. 5 a—5 b, abgebildete Stück, Bayer. geolog. Landesamt, München, Inv.-Nr. 2459 a.

Locus typicus: Gernergraben.

Diagnose: *Cryptangia* von bedeutender Größe, besonders starker Epithek und mit 48 Septen.

Derivatio nominis: nach Dr. James Alloiteau in Paris, dem Förderer und Reformator der Korallenforschung.

Beschreibung: Polypar nahezu zylindrisch, nur an der Basis etwas verschmälert. Die Höhen schwanken zwischen 6 bis 9 mm, die Durchmesser zwischen 4 und 6 mm. Die Epithek ist dick, quergestreift; wo sie abgerieben ist, sieht man 42 feine, gerade Rippen, von denen jede zweite etwas stärker ist. Die Septen des ersten und zweiten Zyklus sind gleich kräftig und reichen bis ins Zentrum. Die deutlichen Zähne des Oberrandes werden, wie bei allen Cryptangiaarten gegen innen immer stärker. Die Septen des zweiten Zyklus sind mit jenen des ersten verbunden. Die Septen des vierten Zyklus sind nur mehr feine Vorsprünge der Wand. Die Columella ist papillös, verbindet sich mit den

verdickten Innenenden der Septen des ersten und zweiten Zyklus und nimmt mit diesen über ein Drittel des Kelchraumes ein.

Unsere Art steht am nächsten der *C. woodi michelini* Chevalier. Sie ist aber bedeutend größer als diese, die nur Durchmesser von 1,8 bis 3,3 mm erreicht und unterscheidet sich noch durch größere Septenzahl von 48 gegenüber 22—24 bei *C. woodi michelini*, 16—24 bei *C. woodi* und 26—34 bei *C. reptans*.

Für *Cryptangia* wird als bezeichnendes Merkmal eine Symbiose mit Bryozoen angegeben[9]). Eine solche wäre aber recht unwahrscheinlich: eher scheint es sich um eine Raum- und Nahrungskonkurrenz zu handeln, denn ich wüßte nicht, welchen Vorteil Koralle und Bryozoon von dem Zusammenleben hätten. Unsere Form, eine der ältesten und größten, ist jedenfalls von Bryozoen frei, obwohl sich solche im selben Sediment befinden. *C. woodi* ist beträchtlich kleiner, kommt mit und ohne Bryozoen vor, *C. reptans*, die selten von Bryozoen umhüllt ist, ist größer als letztere (Dm. 3—3,5 mm). Daher scheint ein ökologischer Zusammenhang zwischen Bryozoenwachsung und Größe der Korallen zu bestehen, indem das Umwachsen durch die Bryozoenkolonie das Wachstum der Koralle behindert. Auf keinen Fall handelt es sich um ein Eindringen der Korallen („enfoncent profondement") in die Bryozoenkolonie, wie Chevalier, S. 244, meint.

Fundorte: Gernergraben (3 Stück Nr. 2459, 3 Stück Nr. 2462, je 1 Stück, Nr. 2, Nr. 2463 a). *C. woodi michelini* ist aus dem Helvetien der Touraine, *C. reptans* ebenfalls aus Westfrankreich, *C. woodi* aus dem Pliozän von Nordfrankreich und England bekannt; ihr Vorkommen in den Colli di Torino (Zuffardi 1932) wird von Chevalier bezweifelt.

Caryophyllia clavus (Scacchi) Döderlein

1835 (*Cyathina clavus*) Scacchi, S. 17, Taf. 2, Fig. 15.
1860 (*Cyathina clavus = Paracyathus firmus?*) Reuss, S. 213, Taf. 1, Fig. 1—3.
1927 (*Caryophyllia clavus*) Felix, S. 418. Ibid. Lit.
1929 (*Caryophillia clavus*) Felix, S. 573. Ibid. Lit.
1929 (*Caryophyllia clavus*) Montanaro, S. 8.
1929a (*Caryophyllia clavus*) Montanaro, S. 121.
1963 (*Caryophyllia clavus*) Kühn, S. 450, Taf. 1, Fig. 4—5.

Holotypus: das von Scacchi, 1935, Taf. 2, Fig. 15, abgebildete Stück. Palaeontologische Sammlung der Universität Neapel.

Locus typicus: Gravina (Puglia).

Die vorliegenden Exemplare sind durchwegs nur schwach gekrümmt, wie es für Seichtwasserformen bezeichnend ist, während Tiefwasserformen hornförmig gekrümmt sind. Die Höhen betragen 17, 21 und 22 mm, die Durchmesser 10 × 10,5, 9 × 9,5 und 21 × 22 mm. Die Gestalt ist fast zylindrisch, nur nahe der Basis etwas verschmälert und gekrümmt: nur hier ist auch die Epithek gefältelt. Diese ist durchwegs kräftig und reicht bis 4—5 mm unter den Ober-

[9]) Chevalier, 1962, S. 244.

rand. Nahe der Basis ist sie von Bohrlöchern in zwei Größen, mit Durchmessern von 0,1 und 0,6 mm durchsetzt.

Die rezent häufige Koralle ist leicht zu erkennen, so daß sich eine Wiederholung ihrer Merkmale erübrigt.

Verbreitung: Miozän von Forchtenau, von Italien und der Schweiz, Pliozän von Italien, Spanien, Java, Pleistozän von Calabrien, Sizilien und der Strophaden, rezent im Mittelmeer, Atlantischen und Indischen Ozean.

Neu: Holzbachgraben (3 Stück Nr. 35).

Desmophyllum striatum Michelotti

Taf. 3, Fig. 7; Abb. 3

1871 (*Desmophyllum striatum*) Michelotti in Sismonda, S. 342, Taf. 7, Fig. 10.
1894 (*Desmophyllum striatum*) de Angelis, S. 105.
1927 (*Desmophyllum striatum*) Felix, S. 403.
1961 (*Desmophyllum striatum*) Chevalier, S. 376, Taf. 16, Fig. 6—7.

Holotypus: das von Sismonda, 1871, Taf. 7, Fig. 6—7, abgebildete Stück. Universität Rom, Palaeontolog. Institut, Coll. Michelotti. Nach Chevalier verloren.

Locus typicus: Colli di Torino.

Ein Exemplar, von dem die Basis abgebrochen und die Mauer fast vollständig abgerieben ist. Höhe 37, Kelchdurchmesser 16 × 12 mm. Der Kelchoberrand ist deutlich gezackt, indem er zwischen den größeren Septen emporzieht. Die hier gegebene Figur mit ihren senkrechten Streifen entspricht nicht etwa der Außenfläche mit Rippen, diese sind vielmehr durch Abrollung entfernt, sondern die Streifen entsprechen den Ansatzstellen der Septen. Von diesen sind 12 stärker und länger, sie reichen aber trotzdem nur vereinzelt etwas über die Hälfte des Kelchradius ins Innere. Sie sind an der Basis sehr dünn, werden aber nach oben zu beträchtlich stärker, was nach Chevalier ein Charakteristikum dieser Art darstellt. Der dritte Zyklus erreicht kaum die Hälfte der Länge des ersten und zweiten und der vierte besteht nur aus kurzen Vorsprüngen der Wand. Ein fünfter Zyklus erscheint nur in Streifen der Wand, also auf der Außenseite des Kelches angedeutet, in Querschliffen ist er niemals sichtbar. Pali, Columella und Synaptikel fehlen.

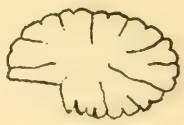


Abb. 3: *Desmophyllum striatum* Michelotti, Gernergraben Nr. 9. Querschliff 2mal.

Vorkommen: Colli di Torino.

Neu: Gernergraben, Nr. 9.

Eusmilia spec.
Abb. 4

Da nur ein Fragment vorliegt, möge eine spezifische Bestimmung unterbleiben.

Das ganze Bruchstück hat, oben und unten abgebrochen, eine Höhe von 32 mm, ist zunächst ganz gerade und zeigt erst auf der Oberseite eine deutliche

Abb. 4: *Eusmilia* spec., Gernergraben Nr. 15. Querschliff der Oberseite mit beginnender Dreiteilung, 2mal.

Dreiteilung. Der Durchmesser beträgt unten 11 × 7 mm, oben 22 × 5—6 mm. Die drei entstehenden Kelche haben Längen von 7,5, weiterhin 7,5 und 7 mm. Die Rippen sind ungleichmäßig, 4 auf 2 mm, mit engen Furchen dazwischen. Die Dreiteilung des Kelches zeigt sich nur durch Verlängerung der Grenzsepten, ohne daß noch eine vollständige Trennung erfolgt wäre.

Die Zahl der Septen beträgt im einzelnen Teil nur 24; sie stehen daher in auffällig großen Abständen. Nur 12 von ihnen reichen fast bis ins Zentrum, 12 weitere sind ganz ungleich lang, die meisten sehr kurz. Alle Septen sind dünn, glatt und zeigen keine Spur von Zähnchen oder Körnern; sie sind so dünn, daß sie vielfach durch den Sedimentdruck zerbrochen sind, was sich in jedem Querschnitt zeigt. Pali, Columella und Synaptikel fehlen sicher, da mehrere Querschnitte untersucht wurden.

Verbreitung: *Eusmilia* ist zwar aus Europa bisher nicht bekannt. Der Bau des Stückes zeigt aber seine Zugehörigkeit zu den Eusmilinen, die geringe Verzweigung den Unterschied gegenüber *Euphyllia*.

Neu: Gernergraben (Nr. 15).

Flabellum extensum extensum Michelin

1841 (*Flabellum extensum*) Michelin, S. 46, Taf. 9, Fig. 14.
1927 (*Flabellum extensum*) Felix, S. 408. Ibid. Lit.
1929 (*Flabellum extensum*) Felix, S. 591. Ibid. Lit.
1929 (*Flabellum extensum*) Montanaro, S. 131.
1929a (*Flabellum extensum*) Montanaro, S. 9.
1931 (*Flabellum extensum*) Montanaro, S. 209.
1949 (*Flabellum extensum*) Comaschi, Caria, S. 117.

1961 (*Flabellum extensum*) Chevalier, S. 395, Abb. 135 k.
1962 (*Flabellum extensum*) Chevalier, S. 46, Taf. 3, Fig. 7.

Arttypus: da Seguenza 1880 zwei Unterarten, *F. extensum* var. *costata* und var. *pliocenica*, und Simonelli 1896 ein *F. extensum* var. *placentina* abgetrennt hat, bleibt der von Michelin allein abgebildete Form der typische Unterartstatus. Museum geologico di Torino.

Locus typicus: Colli di Torino.

Zwei kleine Stücke ähneln zunächst dem *F. vaticani*, z. T. wegen des gleichen Erhaltungszustandes. Die Maße H und L betragen aber nur 30 + 35 und 18 + 27. Die Kelche sind sehr flach und die Oberränder fast halbkreisförmig, die Basis kegelförmig, wie bei *F. vaticani*. Die Septen sind aber zahlreicher, über 5 Zyklen, und bis auf den letzten Zyklus sehr kräftig. Die ersten 3 Zyklen ragen deutlich über den Kelch hinaus, der dadurch im flachgedrückten Zustande am Oberrande scharf gezackt erscheint.

Vorkommen: Diese Art ist, wenn ihr Umfang zu Recht besteht, ungewöhnlich weit verbreitet, stratigraphisch vom Eozän bis zur Gegenwart, geographisch von Frankreich und Italien bis Marokko, Südamerika und Australien. Sie gehört zweifellos in die Entwicklungsreihe des rezenten *F. pavoninum*.

Neu: Endorf, Surtal bei Peißendorf (1 Stück, Nr. I-21), Priental am östlichen Flußufer gegenüber S. Salvator (1 Stück, Nr. I-23).

Flabellum laevissimum Kühn

1963 (*Flabellum laevissimum*) Kühn, S. 93, Taf. 17, Fig. 5 a—b.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das 1963, Taf. 17, Fig. 5 a—b, abgebildete Exemplar. Senckenberg-Museum, Frankfurt a. M. Inv.-Nr. SMF 17 102.

Locus typicus: Porzteich bei Nikolsburg (Mähren).

Die beiden Stücke sind ganz charakteristisch mit ihrem zylindrischen Pedizillium und der sich gleichmäßig verbreitenden, fächerartigen Gestalt. Am bezeichnendsten sind der schmal-rechteckige Umriß der Kelchöffnung und deren gleichbleibende, geringe Breite, vgl. 1963, Fig. 5 b. Die neuen Stücke haben eine Höhe von 21, eine Länge von 23 und eine Breite von 6 mm. Außen sind, wie bei manchen Exemplaren von Porzteich, feine Rippen sichtbar: bei schräger Beleuchtung kann man mit Mühe 6 sehr schwache Mauerfalten wahrnehmen.

Vorkommen: massenhaft bei Porzteich. 1963 hielt ich diese Art für endemisch dort. Die überwiegend endemische Faune von Porzteich und Borac ist eine der auffallendsten Erscheinungen in der Korallenfauna des mediterranen Miozäns.

Neu: 2 Exemplare, Kaltenbachgraben (Nr. 4) und Gernergraben (Nr. 7). Das anhaftende Sediment der beiden Stücke ist ganz ähnlich jenem von Porzteich.

Flabellum pavoninum distinctum (M.-E. & H.)

1848 (*Flabellum distinctum*) Edwards & Haime, II, S. 262.
1907 (*Flabellum pavoninum distinctum*) Vaughan, S. 56, Taf. 2, Fig. 5.
1927 (*Flabellum pavoninum distinctum*) Felix, S. 411. Ibid. Lit.
1929 (*Flabellum pavonium distinctum*) Felix, S. 593.
1942 (*Flabellum distinctum*) Yabe & Eguchi, S. 93, Taf. 5, Fig. 3 a—c, 4 a—c, 5 a—c, 6 a—c, Taf. 6, Fig. 3, 4 a—c, 9, 10, Taf. 7, Fig. 7. Ibid. Lit.
1958 (*Flabellum pavoninum distinctum*) Squires, S. 65, Taf. 13, Fig. 1—12.

Nach rel. langer, verschmälerter Basis streng fächerförmig ausgebreitet, H = 13, L = 13 mm, Breite nicht bestimmbar, da im Sediment fest verbacken, Divergenzwinkel 120°. Außenwand mit zahlreichen, sehr feinen Rippen und 12 geraden und durchlaufenden, aber schwachen und kaum erkennbaren Mauerfalten. Die wenigen Zuwachswülste sind schmal und schwach. Von den Septen sind vier Zyklen am Innenende unvermittelt verdickt und bilden durch Verbindungen die Pseudocolumella. Diese Septen sind aber nicht gleich stark und zwischen ihnen liegt noch eine wechselnde Zahl von dünneren und kürzeren Septen.

Verbreitung: Eozän bis Miozän von Neu-Seeland, Miozän von Italien, Frankreich, Spanien, Burma, Java, Malaya, Victoria, Tasmanien, Pliozän-Pleistozän von Katalonien, Java, Ceram, Japan, rezent im Roten Meer, bei Malaya, Hawaii, den Philippinen und Japan, in Tiefen von 13 bis 1800 m.

Neu: Kaltenbachgraben (1 Stück Nr. 2469).

Flabellum vaticani Ponzi

Taf. 3, Fig. 8

1876 (*Flabellum vaticani*) Ponzi, S. 28, Taf. 3, Fig. 16 a—b.
1891 (*Flabellum ausonium*) Simonelli, S. 32, Abb. 1.
1893 (*Flabellum vaticani*) De Angelis, S. 10, 27, 1 Abb.
1894 (*Flabellum vaticani*) De Angelis, S. 104.
1895 (*Flabellum vaticani*) Simonelli, S. 152, Taf. 8, Fig. 3—5.
1896 (*Flabellum vaticani*) Simonelli, S. 186.
1907 (*Flabellum vaticani*) De Angelis, S. 99, Taf. 1, Fig. 5.
1910 (*Flabellum vaticani*) Canavari, S. 88, Taf. 11, Fig. 2.
1927 (*Flabellum vaticani*) Felix, 414.
1929 (*Flabellum vaticani*) Montanaro, Gallitelli, S. 136.
1929a (*Flabellum vaticani*) Montanaro, S. 9.
1931 (*Flabellum vaticani*) Montanaro, S. 209.
1932 (*Flabellum vaticani*) Zuffardi-Comerci, Taf. 13, Fig. 10.
1932 (*Flabellum* cf. *vaticani*) Zuffardi-Comerci, S. 115, Taf. 13, Fig. 11.
1949 (*Flabellum vaticani*) Comaschi Caria, S. 117.
1961 (*Flabellum vaticani*) Chevalier, S. 393.

Arttypus: Das von Ponzi schlecht abgebildete Stück aus dem Pliozän des Monte Vaticano ist nach Chevalier unbekannten Aufenthaltes. Dieser nimmt daher das von Zuffardi-Comerci 1932, Taf. 13, Fig. 11, abgebildete Stück (als Paratypus bezeichnet) als Grundlage. Aber auch die Abbildungen von Simo-

NELLI und ANGELIS D'OSSAT zeigen so schöne Übereinstimmung, daß man an der Identität dieser Stücke aus dem Miozän der Colli di Torino mit den Pliozänformen kaum zweifeln kann. CHEVALIER u. a. haben auf Beziehungen zu dem oligozänen *F. waeli* hingewiesen.

Ein 50 mm hohes und 70 mm langes Stück ist leider vollständig flachgedrückt und nicht aus der Matrix auslösbar. Die Basis bildet ein kurzer, unten spitziger, oben kreisrunder Kegel, oben 2,5 mm dick, von dem der Kelch in einem Bogen abwärts steigt, dann umschwenkt und mit dem Oberrande einen Halbkreis beschreibt. Die Außenwand ist mit feinen, gleichmäßigen Rippen bedeckt. Die weit vorspringenden Zähne des Oberrandes gehen nicht auf diese Rippen zurück, sondern auf Septen des Kelchinneren. Die Rippen werden überwältigt von breiten und kräftigen, dem Oberrande parallelen Wülsten (Zuwachszonen), auf denen neben den auch in den Zwischenzonen sichtbaren, feinen Rippen noch verdickte Partien in der Rippenrichtung hervortreten, und zwar gleich nach der kegelförmigen Basis.

V o r k o m m e n : Miozän von Italien (Sardinien, Colli Torinesi, Schlier von Bologna, Umgebung von Parma, Patagonien, Pliozän von Italien (Monte Vaticano, Ponticello bei Bologna).

N e u : Kaltenbachgraben (Nr. I-22, 2455).

Flabellum zuffardii CHEVALIER

1932 (*Flabellum alatum*) ZUFFARDI-COMERCI, S. 113, Taf. 13, Fig. 6.
1961 (*Flabellum zuffardii*) CHEVALIER, S. 391, Taf. 15, Fig. 8.
1962 (*Flabellum zuffardii*) CHEVALIER, S. 48, Taf. 3, Fig. 9.

A r t t y p u s : Der Typus von *F. alatum* ZUFFARDI ist nach CHEVALIER verloren. Dieser bestimmt als Neotypus das Original von CHEVALIER 1961, Taf. 15, Fig. 8. Paris, Muséum nat. d'hist. natur., Pal., coll. Rovasenda.

L o c u s t y p i c u s : Grangia in den Colli Torinesi.

Die vorliegenden Exemplare stimmen nicht nur in der äußeren Form mit jenen von ZUFFARDI und CHEVALIER überein. Auffallend ist zunächst das Fehlen von Mauerfalten, wie sie die Längswände der meisten Arten symmetrisch bedecken. Nur gleichmäßig sehr feine Rippen sind sichtbar, die stark ausgebildeten Zuwachswülste queren sie. Die Höhe beträgt 20, die Länge 23, die Breite 10 mm. Die Wand ist unten dünn, wird aber oben sehr dick. Die Septen der ersten 3 Zyklen sind gleich dünn, am Innenende keulenartig verdickt. Der vierte Zyklus ist dünner, erreicht kaum drei Viertel des Kelchraumes, der fünfte bildet nur kurze Zähnchen. Die Columella wird von einigen Kalkmaschen gebildet, die von den paliartig verdickten Innenenden der großen Septen ausgehen.

V o r k o m m e n : Miozän der Colli di Torino, Torton von Marokko.

N e u : Surtal bei Teisendorf, Wimmern (1 Stück Nr. I-8).

Balanophyllia bavarica nov. nom.

1871 (*Balanophyllia irregularis* non Seguenza) Reuss, S. 263, Taf. 17, Fig. 1, 2 a—c.
1927 (*Balanophyllia irregularis* p. p.) Felix, S. 379.
1954 (*Balanophyllia* cf. *irregularis*) Kopek, S. 18, Taf. 6, Fig. 6, 8.
1856 (*Balanophyllia irregularis*) Sieber, S. 247.
1961 (*Balanophyllia irregularis* p. p.) Chevalier, S. 458.
non *Balanophyllia irregularis* Seguenza, Zuffardi et al.

Arttypus: Die Typen Seguenzas sind nach Chevalier verloren, so daß ein Vergleich nicht möglich ist. Die Abbildungen von Seguenza und von Zuffardi zeigen aber deutliche Unterschiede gegenüber den österreichischen Exemplaren. Schon die pfeifenähnliche Krümmung des Polypars, das starke Dickenwachstum, die bedeutendere Größe, die ungleiche Stärke der Rippen, von denen die stärkeren grob gekörnt sind, unterscheiden die beiden Formen genügend. Allerdings bemerkt Reuss, daß ihm und Seguenza keine vollständigen Stücke vorlagen. Meine Beschreibung bezieht sich nur auf Reuss' Artbegriff.

Typus desselben ist also Reuss 1871, Taf. 17, Fig. 2 a—c.

Locus typicus: Forchtenau. Torton.

Die vorliegenden Stücke haben Höhen von 9—20 und Kelchdurchmesser von 10 × 12 bis 11 × 14 mm, allerdings alle oben abgebrochen. Die von Reuss beschriebenen äußeren Einschnürungen des Polypars sind bei allen Stücken, vollerhaltenen und Steinkernen, deutlich ausgeprägt.

Die flachen Rippen sind leicht gebogen, nicht ganz 0,5 mm breit, mit zahlreichen Granula unregelmäßig besetzt, die sehr schmalen Furchen dazwischen tragen schlitzförmige Poren.

Von den Septen ist infolge der Kalkinkrustation der Hohlräume nicht viel zu sehen, nur daß jene des fünften Zyklus unvollständig entwickelt und mit jenen des vierten etwa im äußeren Viertel des Kelchraumes verbunden sind, daß sie ferner ganz am Rande das für viele Balanophyllien bezeichnende Netzwerk bilden. Die Columella ist 3 mm lang und etwa 2,5 mm breit. Die 24 Radialmaschen derselben werden von den Lobes paliformes des ersten bis dritten Septenzyklus gebildet.

Vorkommen: *B. irregularis* in der Reussschen Fassung ist mit Sicherheit nur aus Österreich (Forchtenau, Niederleis) und Rumänien (Lapugy) bekannt.

Die Beschreibungen aus Italien, Spanien, Marokko beziehen sich sicher, jene von Jugoslawien fraglich auf *B. irregularis* Seg. (Miozän bis Pliozän).

Neu: Lusgraben (1 Stück Nr. 18), Surtal (1 Stück Nr. 21), Kasthub (1 Stück Nr. 22), Trischlmauer im Surtal (2 Stück Nr. I-17).

Balanophyllia concinna Reuss

Taf. 4, Fig. 9—11

1871 (*Balanophyllia concinna*) Reuss, S. 253, Taf. 15, Fig. 1 a—b, 2 a—b.
1927 (*Balanophyllia concinna*) Felix, S. 378, Ibid. Lit.
1954 (*Balanophyllia concinna*) Kopek, S. 18, Taf. 6, Fig. 3—5, 7.
1961 (*Balanophyllia concinna*) Chevalier, S. 460, Taf. 18, Fig. 4, 9, Taf. 20, Fig. 13, Abb. 175 b.
1962 (*Balanophyllia concinna*) Chevalier, S. 57.

Holotypus: Das von Reuss 1871, Taf. 15, Fig. 1 a—b, abgebildete Stück. Naturhistorisches Museum, geolog.-paläontolog. Abteilung. Bis jetzt nicht wieder aufgefunden.

Locus typicus: Grund.

Stratum typicum: Unteres Torton.

Weder Reuss noch in neuerer Zeit Kopek oder Chevalier haben vollständige Exemplare abgebildet, sondern nur mehr bis minder zylindrische Stielteile. Wohl hat Reuss S. 253 bemerkt und Taf. 15, Fig. 2 a, abgebildet, daß die Polypare oben kelchartig verbreitert, nach abwärts verschmälert und an der Basis wieder verbreitert sind. Auch Chevaliers Fig. 3 auf Taf. 20 dürfte nach den Dimensionen von einem solchen Kelch stammen. Zwei unserer Exemplare sind anscheinend vollständig. Ihr oberer Teil ist breit becherförmig. Jedenfalls stimmen alle feineren Merkmale mit den später zu besprechenden Bruchstücken, die eher Reuss', Kopeks und Chevaliers Abbildungen entsprechen, überein. Auch die Dimensionen, die Reuss und Chevalier offenbar von vollständigen Exemplaren genommen oder ergänzt haben:

Maße in mm	Nr. 1782, Fig. 9	Nr. 2457, Fig. 11	Reuss I	Reuss II	Chevalier
Höhe	19	abgebr. 37	32	39	maximal 45
Kelchdurchmesser	23 × 19	21 × 20	21	22	15 × 20
Durchmesser					
des Stiels	6,5	9 × 14			
der Basis	9 × 7	21 × 18			
der Columella	3,5 × 6	nicht erh.			9 × 4

Die Epithek bedeckt nur das untere Drittel des Polypars. Die Rippen sind nicht ganz gleich, stellenweise ist, im Gegensatz zu Reuss' Beschreibung, eine etwas dünner und schärfer, die dazwischen liegende breiter und flacher. Im oberen Teil des Polypars zeigen auch sie, wie die zwischen ihnen liegenden Furchen, rundliche bis ovale Poren. Auch im Längsverlauf sind die Rippen abwechselnd breiter und schmäler, wodurch die von Reuss behaupteten Knoten vorgetäuscht werden: echte Knoten habe ich nirgends gesehen. Nr. 2457 trägt an der Basis des Kelches eine Muschel, *Eomiltha* (*Gibbolucina*) *transversa* (Bronn) Sieber. Eine Muschel gleicher Art liegt im Inneren des Kelches.

Die Mauer ist ganz dünn, die Septen sind ebenfalls ungewöhnlich dünn. Man darf auf Taf. 4, Fig. 11, nicht die inkrustierten Septenteile des Kelchinneren

beurteilen, sondern nur die nicht inkrustierten, dünnsten Septenteile. In ihrer Anordnung entsprechen sie ganz CHEVALIERS Abb. 175 b. Bei ihrer Beurteilung stören wieder die besonders stark inkrustierten Vereinigungsstellen der Septen sowie die zahlreichen Synaptikel und Poren. Peripher sind die Septen ganz in ein lockeres Maschengewebe aufgelöst. Die starke Zerteilung und die den technischen Regeln entsprechende Verbindung des Septennetzes hat die Koralle zu Lebzeiten sicher gegen die Beanspruchung durch mechanische Kräfte gestützt. Nach dem Tode konnte sie aber den chemischen und organischen Angriffen wenig Widerstand leisten. Daher wohl die seltene und schlechte Erhaltung vollständiger Exemplare und deren Anfälligkeit. In Nr. 1782 ist der linke Teil des Kelches bis tief hinunter zerstört (vgl. Taf. 4, Fig. 11), bei Nr. 2457 ist das ganze Zentrum von einer Muschel eingenommen, die wahrscheinlich erst in den bereits vorher zerstörten Zentralraum eingeschwemmt wurde, da es sich nur um eine Einzelklappe handelt. Die Septenflächen sind mit zarten, spitzigen Körnern in gebogenen Reihen besetzt. Die Columella ist, wie bereits REUSS angibt, sehr schwach, langgezogen und besteht nur aus wenigen Papillen, fast nur aus den mit diesen verschmolzenen Innenenden der Septen.

Drei andere, fast gerade Bruchstücke entsprechen den meisten Abbildungen. Ihre Höhe beträgt um 25, ihr Durchmesser um 10 mm. Sowohl die Außenseite mit ihren bezeichnenden Rippen als auch die Septenanordnung sind die gleichen, wie oben angegeben, vgl. Taf. 4, Fig. 9 b und 11. Den geringeren Maßen entsprechend ist auch die Columella kleiner, etwa 2,5 × 1 mm. Synaptikel treten hier gehäuft im peripheren Teil und an den, streng in gleichen Entfernungen gelegenen, Vereinigungsstellen der Septen auf, wodurch ein merkwürdiger, im Querschliff scheinbar konzentrischer Bau entsteht (vgl. Taf. 4, Fig. 9 b).

V o r k o m m e n : Grund. Ungarn (Zebegeny), Mähren, Rumänien (Lapugy), Italien (Colli di Torino), Frankreich (Touraine), Jugoslawien, Marokko.

N e u : Holzbach (Nr. I-15), Neustift (Nr. 27), Gernergraben (Nr. 6, 2457, 2467).

Balanophyllia varians REUSS

1848 (*Cyathina multicostata*) REUSS, S. 15.
1854 (*Balanophyllia varians*) REUSS, S. 747, 751 (nomen nudum).
1860 (*Balanophyllia varians*) REUSS, S. 220, Taf. 2, Fig. 7—9.
1871 (*Balanophyllia varians*) REUSS, S. 252, Taf. 15, Fig. 3—5.
1908 (*Balanophyllia varians*) PAVLOVIC, S. 83.
1927 (*Balanophyllia varians*) FELIX, S. 382. Ibid. Lit.
1929 (*Balanophyllia varians*) FELIX, S. 564.
1954 (*Balanophyllia varians*) KOPEK, S. 15, Taf. 5, Fig. 4—7, Taf. 6, Fig. 2.
1961 (*Balanophyllia varians*) FLÜGEL, S. 91.
1961 (*Balanophyllia* cf. *varians*) CHEVALIER, S. 461, Abb. 175 c, 176 c.
1962 (*Balanophyllia varians*) CHEVALIER, S. 59, Abb. 6 b—c.

A r t t y p u s : Wäre das von REUSS, 1860, Taf. 2, Fig. 7—9, abgebildete Stück. Es sollte sich im Museum Regni Bohemiae befinden, wurde dort aber

bisher nicht identifiziert, auch im Naturhistorischen Museum, geol.-pal. Abtlg., liegt es nicht. So dient vorläufig als Basis des Vergleichs das von Reuss selbst bestimmte Original zu seiner Arbeit 1871, Taf. 15, Fig. 5, das einzige, das bisher aufgefunden wurde: Naturhistor. Museum, geol.-pal. Abtlg., Inv.-Nr. 1860-40-536. Es ist aber nicht einmal ein Topotypoid von Rudelsdorf, sondern stammt von Lapugy.

Die sonst ebene Basalfläche hat einen kreisförmigen Umriß mit 20 mm Durchmesser, zeigt aber eine bogenförmige Ausnehmung, die wohl von einem Wurmgang herrühren dürfte. Auf sie folgt nach aufwärts ein leicht kegelförmig verschmälerter Teil, erst die obere Hälfte ist wirklich zylindrisch mit einem Durchmesser von 18 mm, der sich gegen das obere Ende noch etwas erweitert. Der Stock trägt zwei Kelche, den einen mit 10, den anderen mit 12 mm Durchmesser. Die Außenwand ist mit feinen Rippen, 5 auf 2 mm, bedeckt, die wenig gekrümmt, einfach gekörnt und gleich stark sind. Die Poren in den Furchen sind länglich, über 0,1 mm lang und gleichen ganz der Abbildung von Chevalier, 1961, Nr. 176 c. Die Septen des ersten und zweiten Zyklus sind fast gleichstark und reichen bis zur Columella. Sie ragen im inneren Teil beträchtlich über die Kelchebene empor und sind innen keulenartig verdickt (lobes paliformes). Die Septen des dritten Zyklus legen sich ihnen unmittelbar nach der Columella oder (bei einem und demselben Stück) in kurzer Entfernung von dieser an; erst im äußeren Drittel des Kelches legen sich an sie die Septen des vierten Zyklus bogig an und erst nahe dem Rande folgen die 48 weiteren Septen, die hier ein Maschengewebe bilden. Die Zeichnung Chevaliers stimmt also auch in diesem Punkte. Reuss' Beschreibung und Abbildung ist leider ganz unzuverlässig, da ihm, wie er selbst sagt, nur schlecht erhaltene Kelche zur Verfügung standen. Die spongiöse Columella ist schmal, länglich (L = 5, Breite 1 mm) und besteht, wie Chevalier richtig bemerkt, aus kräftigeren Kalkmaschen.

Ich sehe keinen Grund, die von Chevalier 1961 aus Italien nur *cf.* beschriebenen Exemplare aus dieser Art auszuschließen: die nur stellenweise unregelmäßigere Körnung der Rippen kann keinen Artunterschied ausmachen, da die Körnung der Rippen, wie andere Balanophyllien zeigen, weitgehend von ökologischen Einflüssen abhängt.

V o r k o m m e n : Miozän von Böhmen (Rudelsdorf), Mähren (Porstendorf bei Mähr.-Trübau, Hausbrunn bei Jaromeric), Ungarn (Letkes), Rumänien (Lapugy), Bosnien (Lazaric), Italien (Albugnano, Ternofura bei Turin), Marokko, Pliozän von Rhodos.

N e u : Holzbach (1 Stück Nr. I-13), ein weiteres Exemplar vom gleichen Fundort coll. Dr. Steininger.

Eupsammia cylindrica (Michelotti) d'Orbigny

1838 (*Turbinolia cylindrica*) Michelotti, S. 73.
1927 (*Balanophyllia cylindrica*) Felix, S. 378. Ibid. Lit. Außerdem:
1841 (*Turbinolia cylindrica*) Michelin, S. 38, Taf. 8, Fig. 15.

1932 (*Balanophyllia cylindrica*) Kühn, S. 302.
1933 (*Balanophyllia cylindrica*) Kühn, S. 209.
1961 (*Eupsammia* cf. *cylindrica*) Chevalier, S. 466, Taf. 18, Fig. 11, Abb. 179.

Holotypus: Universität Rom, Museo Palaeontologico; verloren nach Chevalier 1961.

Locus typicus: Colli di Torino.

Zwei als Steinkerne erhaltene Basisspitzen, die nur bestimmbar waren, weil von österreichischen Lokalitäten ganze, gut erhaltene Exemplare vorlagen, die a.a.O. beschrieben werden sollen. Auch die Spitzen zeigen die typische Septenanordnung und die Columella dieser Art, wie sie Chevalier 1961 treffend beschrieben hat.

Verbreitung: Oligozän bis Pliozän von Italien, Miozän von Frankreich, Marokko, Persien. Das Vorkommen im Pliozän von Frankreich (Dollfus 1908) wird von Chevalier bezweifelt.

Neu: Neustift, Nr. 28 und 29, Laa a. Th., N.-Ö.

Zur Gattung *Dendrophyllia* de Blainville

Die fossilen Formen von *Dendrophyllia* verwittern infolge des reich gegliederten Skelettes und der dadurch bedingten größeren Oberfläche rascher und tiefer als andere Korallen. Während rezente Dendrophyllien durch die technisch raffinierte Anordnung der Kalkbögen eine relativ bedeutende Druckfestigkeit besitzen, sind fossile mitunter ganz zu Grus zerdrückt, auch bei der Bergung und Präparation zerfallen sie oft unter den Händen. Daher findet man in manchen Ablagerungen, in denen sie sicher lebend vorkamen, überhaupt keine Vertreter dieser Gattung und auch, wo sie noch gefunden wurden, sind sie selten abgebildet. Reuss z. B. kennt nur ganz wenige Arten und Chevalier bildet eine einzige (neue) Art ab. Die älteren Autoren, denen zur Artunterscheidung schon die Kolonieform genügte (Michelin, Seguenza, Sismonda), haben dagegen viele Arten, allerdings recht unsichere, aufgestellt. Selbst bei Frau Zuffardi-Comerci findet man fast nur die äußere Form abgebildet; sie gibt in der Regel nichts über den Innenbau an und auch aus den Abbildungen ist er meistens nicht zu ersehen. Ihre Abbildungen, etwa 1932, Taf. 16, zeigen wenigstens die Brüchigkeit ihrer Arten. Erst Chevalier hat sich bemüht, auch den Innenbau zu klären.

Dendrophyllia amica (Michelotti) M.-E. & H.

1838 (*Caryophyllia amica*) Michelotti, S. 85, Taf. 3, Fig. 5.
1841 (*Dendrophyllia irregularis* p. p.) Michelin, S. 52, Taf. 10, Fig. 11.
1927 (*Dendrophyllia amica*) Felix, S. 386. Ibid. Lit.
1929 (*Dendrophyllia amica*) Felix, S. 566.
1929 (*Dendrophyllia amica*) Montanaro, S. 115.
1929a (*Dendrophyllia amica*) Montanaro, S. 9.
1931 (*Dendrophyllia amica*) Montanaro, S. 196.
1949 (*Dendrophyllia amica*) Comaschi-Caria, S. 92.

1961 (*Dendrophyllia amica*) Chevalier, S. 477, Abb. 183, 184 b. Ibid. Lit.
1962 (*Dendrophyllia amica*) Chevalier, S. 65.

T y p u s : Der Holotypus ist nach Chevalier 1961 verloren: dieser hat als Neotypus das Original von Michelin, 1841, Taf. 10, Fig. 11, designiert. Museo palaeontologico di Torino.

L o c u s t y p i c u s : Colli di Torino.

Die Kolonien sind meistens abgerollt, haben aber noch immer größte Durchmesser bis 90 mm, scheinen also ursprünglich höher gewesen zu sein, etwa wie *D. irregularis* Blainville. Die Kelche sitzen dicht gedrängt, sind nur wenig

Abb. 5: *Dendrophyllia multigemmata* Zuffardi, Holzbach Nr. I—12. Kolonieform. nat. Gr.

erhaben, vielleicht infolge der Abreibung, jedenfalls weniger als bei den von Michelotti, Michelin und Sismonda abgebildeten Stücken, und der Kelchrand ist daher breiter. Die Kelchdurchmesser schwanken zwischen 9 und 11 mm, selten werden sie bis 11 und 13 mm. Die Kelche sind kreisrund bis leicht-elliptisch, meistens sind sie tief erodiert. Die Anordnung der Septen ist dieselbe, wie sie Chevalier abbildet, nach einem fast regelmäßigen Pourtalès-Plan. Die Columella ist 2 × 2,5 bis 4 × 5 mm lang und kaum über 1 mm breit. Sie besteht aus Kalkmaschen, stärker als die Septen.

Chevalier vereinigt *D. amica* mit *D. irregularis* bzw. *D. michelini*, ebenso wie Edwards & Haime. Die vorliegenden Stücke nehmen eine Mittelstellung zwischen diesen Formen ein und sprechen daher für diese Ansicht.

V o r k o m m e n : Westfrankreich (Faluns), Schweiz, Italien (Colli di Torino), Sardinien, Porto Santo, Marokko, Pliozän von Frankreich, Italien, Katalonien.

N e u : Holzbach, große Kolonien, Nr. I-1, I-3, I-4, 37, 41, 43, 44, 45, 46.

Dendrophyllia multigemmata Zuffardi-Comerci
Abb. 5

1932 (*Dendrophyllia multigemmata*) Zuffardi-Comerci, S. 131, Taf. 16, Fig. 12—13.
1961 (*Dendrophyllia taurinensis* var. *multigemmata*) Chevalier, S. 482, Abb. 188.

Holotypus: Das von Rosina Zuffardi-Comerci 1932, Taf. 16, Fig. 13, abgebildete Stück. Museo geologico dell'Università di Torino.

Locus typicus: Rio Batteria in den Colli Torinesi.

Chevalier hat die Form als Unterart von *B. taurinensis* aufgefaßt, doch scheint der Unterschied in Zahl und Anordnung der Septen artlich ausreichend. Die 38 mm hohe Kolonie beginnt mit einer basalen Ausbreitung von 18 mm Durchmesser. Aus ihr entwickelt sich ein 15 mm hoher Stamm mit einem Durchmesser von 15 und 13 mm. Auf ihm sitzen die Kelche 3—9 mm hoch, mit Durchmessern von 6—11 mm, kreisförmig bis oval, manchmal auf einer Seite abgeplattet. Sie sind oft in Reihen angeordnet, wie es auch Zuffardis Fig. 12 zeigt.

Die Außenseite der Kelche ist mit Rippen (5 auf 2 mm) bedeckt, die Furchen zwischen ihnen tragen rundliche bis ovale Poren von etwa 0,1 mm Durchmesser. Die Septen des sechsten Zyklus sind mit jenen des fünften vereinigt, während jene des vierten blind endigen. Bei *B. taurinensis* dagegen sind alle späteren Zyklen mit den Septen des dritten Zyklus vereinigt. Die Columella ist 4—5 mm lang und 2—3 mm breit: ihre Kalkmaschen stehen mit den Innenenden der Septen in Verbindung.

Vorkommen: Bisher nur aus den Colli di Torino bekannt.

Neu: Holzbach (2 Kolonien, 43 × 38 × 28 und 53 × 39 × 23 mm, Nr. I-12). 3 Stücke vom gleichen Fundort coll. Dr. Steininger.

Dendrophyllia multigemmata subplana nov. subspec.
Abb. 6

Holotypus: Das abgebildete Stück. Palaeontologisches Institut der Universität Wien.

Locus typicus: Holzbach in Bayern.

Von der typischen Form *D. multigemmata multigemmata* Zuffardi durch kleinere Kelche, mit Durchmessern von 4—7 mm, unterschieden, sowie dadurch, daß die Mehrzahl der Kelche, alle mittleren, mit Ausnahme jener am Rande der reich verzweigten Kolonie, ziemlich streng in einer Ebene endigen.

Abb. 6: *Dendrophyllia multigemmata* Zuff. *subplana* nov. subspec. Holzbach, Paläontolog. Institut d. Universität Wien. Kolonieform, nat. Gr.

Vorkommen: Ein Exemplar (Holzbach Nr. I-2), ein weiteres vom gleichen Fundort coll. STEININGER.

Dendrophyllia paroniana ZUFFARDI-COMERCI

1932 (*Dendrophyllia paroniana*) ZUFFARDI-COMERCI, S. 131, Taf. 16, Fig. 14.
1961 (*Dendrophyllia paroniana*) CHEVALIER, S. 484, Abb. 185 d.

Holotypus: Das von ZUFFARDI 1932 abgebildete Stück. Palaeontolog. Museum der Universität Torino.

Locus typicus: Val Ceppi in den Colli Torinesi.

Dicht stockförmige Kolonie von 30 mm Höhe, also etwas kleiner als das von Frau ZUFFARDI abgebildete Stück: dafür ist es etwas breiter und reicher verzweigt. Der Hauptkelch hat einen Durchmesser von 9 mm, die Seitenkelche haben Durchmesser von 7—8 mm. Sie sind rund bis leicht oval, oft an der Grenze gegen den benachbarten Kelch gerade abgeflacht. Ihre Außenwand ist mit fast geraden, nur wenig gebogenen Rippen, in den Furchen mit kreisrunden bis wenig gestreckten Poren bedeckt.

Die Septen folgen dem Pourtalès-Plan, wie ihn CHEVALIER in Textfigur 185 d abbildet, nur an den Kelchrändern lösen sie sich in ein feines Maschenwerk auf. Innen sind sie nur wenig verdickt und treten mit der Columella in Verbindung. Diese ist 2—3 mm lang und 1—2 mm breit.

Vorkommen: Bisher nur aus den Colli di Torino bekannt.

Neu: Holzbach (2 Stück Nr. 34, 1 Stück Nr. I-5). Ein weiteres Stück vom gleichen Fundort, coll. Dr. F. STEININGER. Manche Kolonien sind ganz von Bryozoen überwachsen (Holzbach Nr. 36, 2 Stück und Nr. 34, je 1 Stück).

Dendrophyllia taurinensis M.-E. & H.

1842 (*Dendrophyllia ramea* non L.) MICHELIN, S. 51, Taf. 10, Fig. 8.
1926 (*Dendrophyllia taurinensis*) KREJCI, S. 461.
1927 (*Dendrophyllia taurinensis*) FELIX, S. 391, Ibid. Lit.
1961 (*Dendrophyllia taurinensis*) CHEVALIER, S. 481, Abb. 187.

Holotypus: Das von MICHELIN 1842 abgebildete Stück. Paris, Museum nat. d'hist. nat.; Lab. de Malacologie, Coll. MICHELIN.

Locus typicus: Colli di Torino.

Nur ein oben und unten abgebrochenes Stück eines fast zylindrischen Stockes von 20 mm Höhe, das einen Durchmesser von 9,5 × 7,5 mm hat: daran entspringen in verschiedener Höhe zwei Seitenästchen mit 3 bzw. 4,5 mm Durchmesser. Die Außenskulptur entspricht ganz der Beschreibung von CHEVALIER, die Anordnung der sehr dünnen Septen seiner Abb. 187; nur sind die Septen stark gebogen und geschlängelt und an den Vereinigungsstellen durch sekundäre Kalkablagerung stark verdickt. Die Columella ist schwach entwickelt, 3 × 1 mm, und besteht hauptsächlich aus den verbundenen Innenenden der

Septen. Die Synaptikel sind dünn, regelmäßig verteilt, in Entfernungen von etwa 0,5 mm.

Verbreitung: Colli di Torino, Polen; nach Krejci 1926 auch Norddeutschland (Lüneburg), wo sie die einzige *Dendrophyllia* und neben *Bathangia sessilis* die einzige Stockkoralle des Miozäns ist.

Neu: Gernergraben (Nr. 16).

Dendrophyllia trifurcata Sismonda

Taf 4, Fig. 12—13

1871 (*Dendrophyllia trifurcata*) Sismonda, S. 289, Taf. 7, Fig. 4.
1880 (*Dendrophyllia trifurcata*) Coppi, S. 228.
1894 (*Dendrophyllia trifurcata*) De Angelis, S. 30.
1927 (*Dendrophyllia trifurcata*) Felix, S. 391.
1929 (*Dendrophyllia trifurcata*) Felix, S. 567.
1961 (*Dendrophyllia trifurcata*) Chevalier, S. 479, Abb. 176 h, 185 a—f, 186.

Holotypus: Das von Sismonda 1871, Taf 7, Fig 4, abgebildete Stück der Coll. Michelotti, von Chevalier neu untersucht. Museo geologico di Torino.

Locus typicus: Colli di Torino.

Die Kolonien sind ziemlich gleichmäßig ausgebildet, hoch, gerade, nur am unteren Ende mitunter hornartig gebogen. Das größte Exemplar erreicht eine Höhe von 38 mm, der Endkelch bis 10 mm, in der Regel 7 mm, die Seitenkelche nur 5 mm. Die Dreizahl der Kelche ist keineswegs zwingend, einige Stöcke haben 4, selbst 5, andere nur 2 Kelche: auch Jugendexemplare ohne Verzweigung liegen vor. Die Außenseite ist mit sehr flachen, meist mit freiem Auge kaum sichtbaren Rippen skulptiert, die nur wenig gekrümmt sind Die Poren in den engen Furchen sind nicht so regelmäßig angeordnet, wie bei anderen Balanophyllien, sondern unregelmäßig zerstreut, meistens kreisrund, seltener oval verlängert. Die Septen des ersten und zweiten Zyklus sind gerade, jene des dritten Zyklus gekrümmt, aber frei, jene des vierten und fünften Zyklus sind bogig mit jenen des dritten verbunden. Synaptikel treten hauptsächlich an der Peripherie auf. Die Columella ist nur mäßig groß, Länge zu Breite verhalten sich etwa wie 3 : 2 ; sie ist oft leicht exzentrisch gelagert

Vorkommen: Diese sehr auffällige Art ist bisher nur aus dem Miozän der Colli di Torino, ferner aus dem Pliozän von Modena bekannt

Neu: Holzbach (Nr. I-6, 4 Exemplare, Nr. 48, 7 Exemplare, weitere 28 Exemplare vom gleichen Fundort, coll. Dr Steininger). Gernergraben (Nr. 12, 4 Exemplare)

Enallopsammia orthoclada (Reuss)

1871 (*Dendrophyllia orthoclada*) Reuss, S. 258, Taf. 20, Fig. 2 a—b.
1881 (*Dendrophyllia orthoclada*) Quenstedt, S. 1048, Taf. 184, Fig. 32 (kop. Reuss).

1881 (*Dendrophyllia orthocladia*) Quenstedt, S. 908, Taf. 178, Fig. 43 (kop. Reuss.)
1893 (*Dendrophyllia orthoclada*) Prochazka, S. 342.
1927 (*Dendrophyllia orthoclada*) Felix, S. 389.

Holotypus: Das von Reuss, Taf. 20, Fig. 2 a—b, abgebildete Exemplar. Naturhistorisches Museum, geolog.-palaeontolog. Abteilung. Bisher nicht wieder aufgefunden

Locus typicus: Ruditz (Böhmen).

Das Stämmchen hat eine verbreiterte Basis und darüber einen Durchmesser von 6 mm. Es ist auf einer Seite mit wenig hervorragenden runden Kelchen von 4 mm Durchmesser besetzt. Die Rückseite ist ganz ohne Kelche, während Reuss hier eine einzige kleine Knospe beschreibt.

Von manchen kleinkelchigen Formen der *Dendrophyllia poppelacki* unterscheidet sich diese Art nur durch den säulenförmigen Wuchs der Kolonie und die schwächere Columella: sie mag daher vielleicht nur eine besondere Wuchsform darstellen.

Vorkommen: Nur Ruditz und Borac (Mähren).

Neu: Ein einziges Exemplar, coll. F. Steininger in Holzbach.

Enallopsammia poppelacki (Reuss) Chev.

1848 (*Oculina poppelackii*) Reuss, S. 16, Taf. 2, Fig. 5 a—b, Fig. 6 a—b.
1860 (*Dendrophyllia poppelackii*) Edwards & Haime, S. 123.
1871 (*Dendrophyllia poppelacki*) Reuss, S. 259, Taf. 15, Fig. 6 a—c, 8, 9.
1884 (*Dendrophyllia poppelacki*) Coppi, S. 193.
1893 (*Dendrophyllia popelaki*) Prochazka, S. 342.
1927 (*Dendrophyllia poppelacki*) Felix, S. 389. Ibid. Lit.
1954 (*Dendrophyllia poppelacki*) Kopek, S. 19, Taf. 7, Fig. 3, 12.
1961 (*Enallopsammia poppelacki*) Chevalier, S. 493, Taf. 22, Fig. 9, Abb. 191 b—c.

Typus (hier bestimmt): Das von Reuss 1848, Taf. 2, Fig. 5 a—b, und 1871, Taf. 15, Fig. 7 (seitenverkehrt), abgebildete Stück. Naturhistor. Museum Wien, geol.-pal. Abteilung. Bisher nicht wieder aufgefunden.

Locus typicus: Bischofswart (Mähren).

Nomen: Nach Josef Poppelack, fürstl. Liechtensteiner Architekt in Feldsberg (Mähren), der Reuss zahlreiche Korallen aus dem südmährischen Miozän übermittelte.

Reich verzweigte Kolonien, welche die bereits von Reuss 1848 für *Dendrophyllia ramea* und *D. poppelacki* beschriebene Lage der Kelche nur auf einer Seite des Stämmchens zeigen. Die Kelche sind kreisrund bis leicht oval und haben Durchmesser von 3—6 mm, nur die wenig größeren Zentralkelche erreichen 6 × 7 mm. Die Kolonien sind sehr zerbrechlich, es liegen aber auch größere Bruchstücke vor, als die von Reuss 1848 und 1871 angegebenen. Äußere Gestalt und Struktur wurden bereits von Reuss genau und richtig beschrieben.

Verbreitung: Mähren (Bischofswart, Porzteich), Nordungarn (Samsonháza, Mátraverebély), Turiner Miozän.

Neu: Gernergraben (Nr. 3, 1 Stück, Nr. 10, 2 Stück); Holzbach (Nr. 42, 10 Stück, ferner 30 Stück coll. Dr. Steininger).

Zur Gattung *Paleoastroides* Chevalier

Die Aufstellung der Gattung *Paleoastroides* durch Chevalier 1961, S. 487, halte ich für sehr glücklich, da sie geeignet ist, in die fast unübersehbare und daher wenig studierte Fülle der Dendrophylliden etwas Ordnung zu bringen. Ihre wesentlichen Merkmale sind die Ausbildung plocoider Kolonien, indem die Kelche in die gemeinsame Oberfläche zurücktreten, die Mauer dadurch an Bedeutung verliert und bei den einzelnen Arten in ungleichem Maße schwächer wird, die Rippen zwar eben noch kenntlich sind, aber durch verschiedene Exothecalelemente zu einem mehr bis weniger breiten Coenenchym verbunden werden. Die Septen sind durchwegs dünn, die ersten bis dritten Zyklen direkt mit der Columella, die dritten bis fünften miteinander verbunden.

Die gleichmäßig schwache Entwicklung aller Skelettelemente (außer der rel. starken Columella), das Zurücktreten der Mauer bei gleichzeitiger Entwicklung des Coenenchyms, die stärkere Rolle der Columella mit den verdickten Innenenden der Septen als Festigungszentrum zeigen eine auffallende Parallele zu dem ähnlich verlaufenden Vorgang bei den Poritiden[10]).

Bekannte Arten und Verbreitung: Gattungstypus *Paleoastroides michelini* Chevalier 1961 aus den Faluns der Touraine, *P. subirregularis* (= *Dendrophyllia*) *subirregularis* Osasco 1897 aus den Colli Torinesi und dem Burdigalien der Gironde, *P. provincialis* Chevalier 1961 aus dem Aquitanien der Nerthegegend (die einzige Abbildung des Holotypus in Chevalier 1961, Taf. 22, Fig. 3, läßt nichts erkennen, nach dem Text mit pentamerer Symmetrie, fraglich, ob dieselbe Gattung), ferner *P. tridentifer* Kühn in F. Steininger 1963 aus dem Burdigalien von Niederösterreich (ist ein Übergangsglied zwischen den Gattungen *Dendrophyllia* und *Paleoastroides*).

Paleoastroides dehmi nov. spec.
Taf. 4, Fig. 14 a—14 c

Holotypus: Das hier, Taf. 4, Fig. 14 a—14 c, abgebildete Stück. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München, Inv.-Nr. 1965 I 211. Geschenk von Dr. h. c. Otto Hölzl.

Locus typicus: Holzbach.

Derivatio nominis: Nach meinem Freunde, Prof. Dr. Richard Dehm in München, der der Säugetierpalaeontologie in verschiedenen Richtungen neue Wege wies, aber auch die Molluskenpalaeontologie und Stratigraphie bereicherte.

[10]) vgl. O. Kühn, 1924, S. 243.

Diagnose: Typischer *Paleoastroides* mit großen Kelchen, die ganz in die Oberfläche zurücktreten und nur durch schmale Coenenchymbrücken voneinander getrennt sind. Sehr feine poröse Septen im Rhythmus 1.3.1.3.1 bis 1.7.1.7.1 oder nach Zyklennumerierung: 1.4.3.4.2.4.3.4.1 bis 1.5.4.5.3.5.4.5.2.5.4.5.3.5.4.5.1 in einem Sektor, lückenhafte Mauer und aus groben, starken Kalkmaschen bestehende Columella.

Beschreibung des Typus: Die Kolonie ist groß, 80 × 55 × 42 mm, breit-knollenförmig und zeigt nur im Längsverlauf der Kelche das Konvergieren gegen eine nicht erhaltene Basis an. Die Kelche sind fast kreisrund bis abgerundet-polygonal, ungleich groß, ihr Durchmesser schwankt von 8 bis 16 mm. Ihre Mauer ist nur durch zarte Synaptikel gebildet, die oft zickzack verlaufen, häufig lückenhaft. Die Rippen sind kurz und gehen, durch Synaptikel verbunden, in ein 2 bis 4 mm breites Coenenchym über. Die Kelchzentren sind 10 bis 18 mm voneinander entfernt. Jeder Kelch enthält, je nach Alter, 48 bis 84 Septen, die in strenger, sechsstrahliger Symmetrie angeordnet sind, indem die Septen des ersten und zweiten Zyklus freibleiben und sich zwischen diesen 3 bis 7 Septen gegen die Mitte zu vereinigen; man kann nicht immer sicher sagen, daß sich jene des fünften Zyklus an den vierten und dieser an den dritten anlegen, oft ist das Symmetriezentrum dieser zwischen erstem und zweitem Zyklus liegenden Septengruppe verschoben, so daß man etwa den Eindruck hat, daß sich alle Septen an ein Septum des vierten Zyklus anlegen. Alle Septen sind auffallend dünn, leicht hin- und hergebogen und deutlich porös, namentlich gegen das Zentrum zu. Ihre Seitenflächen sind mit unregelmäßig verteilten Körnchen bedeckt, die axial etwas stärker werden; der Oberrand ist nur schwach gezähnt. Synaptikel sind zahlreich, namentlich gegen die Peripherie zu. Die Columella besteht aus groben Kalkmaschen, die wesentlich kräftiger sind als Septen, Mauer und Coenenchym, daher bei der Verwitterung deutlich hervortreten. Der erste bis dritte Septenzyklus treten durch verdickte Innenenden in direkte Verbindung mit ihr; ohne diese wäre sie sehr klein.

Beziehungen: Die neue Art unterscheidet sich von *P. provincialis* Chev. durch ihre Hexasymmetrie und größere Kelche, von *P. subirregularis* (Osasco) Chev. durch ihre kleinere, kreisrunde Columella, von *P. michelini* Chev. durch ihr weit schwächeres Coenenchym und durch weniger Septen, die auch mauerwärts nicht verdickt sind, sowie durch die schwächere, lückenhafte Mauer.

4. Bryozoa

Außer einigen unbestimmbaren cyclostomen Bryozoen lagen auch zwei Formen vor, die immerhin generisch und drei, die trotz schlechter Erhaltung artlich bestimmbar waren. Drei weitere Kolonien, coll. Dr. Steininger, von Holzbach waren 35, 25, 22 mm groß, ersichtlich stark abgerollt, stark mit Quarz- und Glaukonitkörnern verkittet, erinnerten an Holoporellen. Auch jene Bryozoen, die auf Dendrophyllien inkrustierten, blieben unbestimmbar.

Hornera reteporacea Milne Edwards
Taf. 4, Fig. 15

1838 (*Hornera reteporacea*) Milne Edwards, S. 213, Taf. 10, Fig. 2.
1934 (*Hornera reteporacea*) Canu & Lecointre, S. 182, Taf. 25, Fig. 1—7. Ibid. Lit.
1949 (*Hornera reteporacea*) Vigneaux, S. 110, Taf. 11, Fig. 1—4.
1946 (*Hornera reteporacea*) Roger & Buge, S. 226.

Eine große Kolonie, deren flache Form ein eng gefaltetes Blatt von 28 mm Gesamthöhe und 24 mm Breite darstellt. Die nahezu senkrecht verlaufenden Falten haben Breiten von 0,5 bis 1 mm, die Öffnungen sind bis 2 mm lang und bis 0,5 mm breit. Die Zooecien sind nur in schwachen Umrissen zu sehen.

Vorkommen: Aquitan bis Helvet von Frankreich, Pliozän von England.

Neu: Berg bei Peißenberg (Nr. I-25).

Heteropora spec.

Wiederholt habe ich auf die Schwierigkeit einer artlichen Bestimmung von Cerioporiden hingewiesen. Auch im vorliegenden Material befinden sich Stücke, die äußerlich in der Kolonieform an *Ceriopora* erinnern, aber schon unter der Lupe durch die Gegenwart von Mesoporen die Zugehörigkeit zu *Heteropora* zeigen.

Material: Kaltenbachgraben, Nr. 2464, 2466 (2 Stück).

Tretocycloecia helvetica Kühn

1848—1955 (*Cellepora, Tretocycloecia dichotoma* non Goldfuss, non Reuss) in Lit.
1955 (*Tretocycloecia helvetica*) Kühn, S. 236. Ibid. Lit.

Lectotypus (Kühn 1955): Das von Canu & Lecointre 1934, Taf. 38, Fig. 2, abgebildete Stück. Paris, Muséum nat. d'histoire naturelle, Lab. de Paléontologie.

Locus typicus: Mirbeau, Helvetien.

Eine gut erhaltene Kolonie von etwa 20 mm Höhe und 15 mm Breite, Durchmesser der Zweige 3—5 mm, zeigt neben der üblichen Gabelung noch einen kürzeren dritten Ast. Die Art steht der weit verbreiteten *T. dichotoma* Reuss (non Goldfuß), deren Arttypus ich 1955 untersuchen konnte, recht nahe; die Unterschiede sind dort eingehend beschrieben.

Verbreitung: Frankreich, Helvetien, Redonien.

Neu: Holzbach, Nr. 36.

Steginoporella elegans Milne Edwards
Taf. 4, Fig. 16

1925 (*Steginoporella elegans*) Canu & Lecointer, S. 41, Taf. 5, Fig. 2—3. Ibid. Lit.
1946 (*Steginoporella elegans*) Roger & Buge, S. 226.
1948 (*Steginoporella elegans*) Buge, S. 80, 81.

Kolonien offensichtlich auf Algen inkrustierend. Keine Ovizellen, keine Avicularien. Die Wände stoßen scharf, fast senkrecht aneinander und enthalten

einen deutlichen, mittleren Primärstreifen. A- und B-Zooecien nicht sehr verschieden, aber B-Zooecien mehr als halb so breit als die A-Zooecien. Cryptozist kaum zu erkennen, da die meisten Zooecien um die Öffnung und noch weiter unten ausgebrochen.

Vorkommen: Sehr häufig vom Stampien bis zum Redonnien in Frankreich, besonders in den Faluns von Westfrankreich. Canu & Lecointre heben hervor, daß diese Art trotz großer Häufigkeit in Westfrankreich weder im Mediterrangebiet noch in Amerika vorkommt. Der neue Nachweis bietet daher besonderes Interesse.

Neu: Kaltenbachgraben (Nr. I-24), Schiffholz nördlich Tölz (Nr. I-19), Staubbachhof (Nr. 23).

Retepora gigantea Kühn

1925 (*Retepora gigantea*) Kühn, S. 26, Taf. 1, Fig. 3—4, Abb. 6.

Holotypus: Das 1925, Taf. 1, Fig. 3—4, abgebildete Exemplar. Eggenburg, Krahuletz-Museum.

Locus typicus: Schindergraben bei Eggenburg. Burdigalien.

Ein großes Stück: 40 × 27 mm zeigt durch die tütenförmige Kolonie und die großen, ziemlich gedrängt stehenden Fenster die Zugehörigkeit zu dieser Art, obwohl feinere Details infolge des Erhaltungszustandes nicht zu entnehmen sind.

Die Kolonie ist mit vier Wurmröhren (*Hydroides* aff. *pectinata* Phil.[11])) besetzt, von denen drei dem Zoarium dicht, ohne eine Sedimentspur dazwischen anliegen, daß an ihrem Befall zu Lebzeiten des Bryozoons kaum zu zweifeln ist.

Vorkommen: Maissau und Schindergraben bei Eggenburg, neuerdings auch von Burgschleinitz, coll. Dr. Steininger. Alles Burdigal.

Neu: Lochen' Nr. 24).

Holoporella cf. *globularis* Bronn

1848 (*Cellepora globularis*) Reuss, S. 76, Taf. 9, Fig. 11—15.
1936 (*Holoporella globularis*) Kühn, S. 263. Ibid. Lit.
1963 (*Holoporella globularis*) Ghiurca & Nicorici, S. 53.

Es erscheint mir fraglich, ob der Artbegriff Reuss' sich wirklich ganz mit jenem von Bronn deckt. Meine Bestimmung bezieht sich auf jenen von Reuss und den späteren österreichischen Autoren.

Die Art bildet abgerundete Kolonien um irgendeine Unterlage. Kugelige bis eiförmige Kolonien bilden sich um Körnchen oder Steine, längliche oder verzweigte, wie ich 1955 beschrieb, um Algen.

Vorkommen: Diese Art ist stratigraphisch wie geographisch ziemlich verbreitet, vom Burdigal bis ins Torton in Österreich (Grübern bei Eggenburg,

[11]) bedeutend dicker als die typische *H. pectinata* des Torton und Sarmat des Wiener Beckens (vgl. W. J. Schmidt, 1955, S. 46.)

Ober-Nalb, Unter-Nalb und Pillersdorf bei Retz, ferner Nußdorf, Grinzing, Eisenstadt, Mörbisch, Kroisbach, St. Margarethen, Gaudenzdorf, Himmelreich, Kalladorf, Steinabrunn, Garschental, Niederleis). In Mähren (Porzteich, Kostel), Böhmen (Rudelsdorf), Polen (Wieliczka, Miechowitz, Podjarkow), Ungarn (Dios-Jenö), Rumänien (Bujtur, Lapugy, Bahna, Preuteasa, Tussa).

Neu: Holzbach (Nr. I-7, I-11, 3 b, 47), Gernergraben (Nr. 8, 2468), Neustift (Nr. 25), Neukirchen (Nr. 38, 39, 40).

5. Stratigraphische Aussagen

Hier können natürlich nur die bereits bekannten und sicher bestimmten Formen betrachtet werden:

+ = Art kommt vor im	E	O	B	H	T	M	P	R
Siderastraea froehlichiana			+					
Porites leptoclada					+			
Porites maigensis			+					
Caryophyllia clavus					+	+	+	+
Desmophyllum striatum				+				
Flabellum extensum extensum	+	+	+	+	+	+	+	+
Flabellum pavoninum distinctum	+	+	+	+	+	+	+	+
Flabellum laevissimum					+			
Flabellum vaticani				+	+		+	
Flabellum zuffardii				+				
Balanophyllia bavarica				+	+		+	
Balanophyllia concinna				+	+			
Balanophyllia varians				+	+		+	
Eupsammia cylindrica		+	+	+	+		+	
Dendrophyllia amica				+	+		+	
Dendrophyllia multigemmata				+				
Dendrophyllia paroniana				+				
Dendrophyllia taurinensis				+	+			
Dendrophyllia trifurcata				+			+	
Enallopsammia orthoclada					+			
Enallopsammia poppelacki				+	+			

E = Eozän, O = Oligozän, B = Burdigalien, H = Helvetien[12]), T = Tortonien, M = Messinien, P = Pliozän, R = Pleistozän-Rezent.

[12]) „Elveziano" der korallenführenden Schichten in den Colli di Torino als Helvetien, obwohl das Elveziano neuerdings von den Mikropaläontologen hauptsächlich als Burdigalien betrachtet wird, vgl. z. B. C. W. Drooger, 1954. Die Fundorte sind bei den italienischen Autoren nicht immer festzustellen. G. de Angelis, 1894, z. B. nennt nur „Colli Torino". R. Zuffardi-Comerci, 1932, spricht S. 86 von einer eigenen „zona corallifera" und nennt als Fundorte: Albugnano, Villa Allason, Baldissero, Rio Batteria, Piano dei Boschi, Le Bossole, Monte dei Cappucini, Val Ceppi, Brich Cervat, Villa Forzano, Tetti Lupo, Mongreno, La Morra, Rio Paese, Valle del Salice, Val Sanfrà, Sciolze, Rio del Sorbo, Termofoura, Pino Torinese, Vergnano. Da Drooger die höchstentwickelten Miogypsinen, die er in das oberste Burdigalien einstufte, westlich von Baldissero fand, dürfte östlich davon, also bei Baldissero, dem häufigsten Fossilfundort selbst und a. a. O. die zona corallifera bereits im Helvetien anstehen.

Sehen wir von den besonders langlebigen Arten, wie *Flabellum extensum*, *F. pavoninum distinctum*, *Caryophyllia clavus* und *Eupsammia cylindrica*, ab, so sind nach unseren bisherigen Kenntnissen 2 Arten auf das Burdigal beschränkt, 2 auf das Helvet und 2 auf das Torton. Aber von 21 Arten kommen 15 auch im Helvet, 14 auch im Torton vor. Dabei muß man aber noch die bisher vollständige Unkenntnis der helvetischen Korallenfauna im nördlichen Alpenvorlande berücksichtigen, während die tortone seit über hundert Jahren bekannt ist. Relativ viele Arten der französischen Faluns und der korallenführenden Schichten der Colli Torinesi sind hier zum ersten Male außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes bekanntgeworden, was den helvetischen Eindruck verstärkt.

Dabei erhebt sich natürlich die Frage, ob diese Übereinstimmung stratigraphisch oder nicht etwa faziell bedingt ist. Denn viele der Korallen kommen nur oder größtenteils in schlierähnlicher Fazies vor, wie die Gattung *Discotrochus*, *Porites leptoclada*, *Caryophyllia clavus*, *Desmophyllum striatum*, die Flabellen, *Balanophyllia varians*, *Dendrophyllia trifurcata*, *Enallopsammia orthoclada* und *poppelacki*. Tatsächlich kommen *Porites leptoclada*, *Flabellum laevissimum* und *Enallopsammia* zwar in schlierähnlicher Fazies, aber im Torton und viele andere in anderen Horizonten auch vor. Übrigens treten in der Molasse auch Formen auf, die bisher nicht aus Schlier, sondern nur aus sandigen Sedimenten bekannt sind, wie *Siderastraea froehlichiana* und *Porites maigensis*. Das allein würde schon zeigen, daß in der bayrischen Molasse, wie kaum anders zu erwarten, verschiedene Biotope vertreten sind. Noch mehr überzeugen Spuren anhaftenden Einbettungsgesteins, das bei den meisten Formen schlierartiges Sediment, bei anderen aber grobes, an Quarz-, Glaukonit und dunklen Körnern reiches Sediment zeigt, so bei *Actinastrea nathani*, *Siderastraea froehlichiana*, *Porites maigensis*, *Eusmilia* spec., allen Dendrophyllien außer *D. trifurcata*, den meisten Bryozoen außer *Steginoporella*. Deren Fundorte, vor allem Holzbach, Lochen, Neustift und Neukirchen, z. T. auch Gernergraben, gehören also einer anderen, grobsandigen Fazies an, aber demselben Horizont.

Da es andererseits auch im Alpenvorland tortone, schlierähnliche Schichtglieder mit Korallen gibt (Schlier von Walbersdorf u. a.), ist nicht klar, warum deren Korallen nicht im bayrischen Molasseschlier aufscheinen, sondern jene der entfernteren Faluns und des italienischen Schliers. So scheinen auch die Korallen das andere, helvetische Alter der Schichten, das, wie mir Herr Dr. Hölzl mitteilte, aus der Schichtfolge zwischen Burdigal und Torton, wie aus der Molluskenfauna festgestellt ist, zu bestätigen[13]).

6. Ökologische Folgerungen

In den korallenführenden Horizonten der bayerischen Molasse kommen sowohl Einzelkorallen vor, wie *Discotrochus hoelzli*, *Cryptangia alleoiteaui*, *Caryo-*

[13]) Daß bisher als rein burdigalisch betrachtete Arten, wie *Siderastraea froehlichiana* und *Porites maigensis*, wie sich nun zeigt, bis ins Helvet reichen, ist bei der Langlebigkeit vieler Korallenarten verständlich, ebenso, daß andere, die bisher nur aus dem Torton bekannt waren, wie sich nun zeigt, bereits früher beginnen.

phyllia clavus, *Desmophyllum striatum*, alle Flabellen und Balanophyllien, *Eupsammia cylindrica*, aber auch ästige Formen wie *Eusmilia* spec., alle Dendrophyllien und Enallopsammien, die Dendrophyllien sogar in größter Menge. Selten sind dagegen Koloniekorallen, wie *Actinastrea nathani*, *Siderastraea froehlichiana* und die *Porites*-arten: auch *Dendrophyllia amica* tritt gelegentlich mit ganz dicht gedrängten, kaum hervorragenden Kelchen auf. Während aber die Einzelkorallen immer vereinzelt und selten häufiger, wie gelegentlich *Discotrochus hoelzli* oder *Balanophyllia bavarica*, vorkommen, bildet *Dendrophyllia amica*, wie die zahlreichen, hier nicht besonders beschriebenen Bruchstücke zeigen, die Hauptmasse der Korallen, besonders bei Holzbach.

Verbreitung der Korallen nach Fundorten:

Fundort	Koloniekorallen	ästige Korallen	Einzelkorallen
Gernergraben	*Siderastraea froehlichiana* *Porites leptoclada* *Porites maigensis*	*Eusmilia* spec. *Dendrophyllia trifurcata* *Dendrophyllia taurinensis* *Enallopsammia poppelacki*	*Diacotrochus hoelzli* *Cryptangia alloiteaui* *Desmophyllum striatum* *Flabellum laevissimum* *Flabellum pavoninum distinctum* *Balanophyllia concinna* *Eupsammia cylindrica*
Kaltenbach-graben	—	—	*Discotrochus hoelzli* *Flabellum laevissimum* *Flabellum vaticani*
Holzbach	*Actinastrea nathani* *Porites leptoclada* *Porites maigensis* *Dendrophyllia amica*	*Dendrophyllia amica* *Dendrophyllia multigemmata* *Dendrophyllia paroniana* *Dendrophyllia taurinensis* *Dendrophyllia trifurcata* *Enallopsammia poppelacki*	*Caryophyllia clavus* *Flabellum zuffardii* *Balanophyllia concinna* *Balanophyllia varians*
Neustift	—	*Dendrophyllia amica*	*Discotrochus hoelzli* *Demophyllum striatum* *Balanophyllia concinna* *Eupsammia cylindrica*

Die übrigen Fundorte und die Bryozoen wurden wegen ihrer geringen Stückzahl hier nicht aufgenommen.

An keinem Fundort mit größerer Stückzahl ist etwa nur ein Typus vertreten: denn die drei Wachstumstypen sind nicht nur systematisch, sondern auch öko-

logisch nicht einheitlich. Immerhin kann man sagen, daß trotz des Auftretens von Koloniekorallen keine Riffe vorkamen[14]). Denn die Kolonien von *Actinastrea nathani*, *Siderastraea froehlichiana* und der zwei *Porites*arten sind auffallend klein, stets länglich plattig, mit maximal 95 mm als größten Durchmesser und treten dabei stets vereinzelt auf. Dazu kommt noch, daß bei *Siderastraea froehlichiana* und *Porites maigensis* ihre Aufrollung aus den unterlagernden Burdigalschichten nicht auszuschließen ist. Einzig *Dendrophyllia amica* kommt in größerer Menge vor und mag, da nur Bruchstücke vorliegen, auch größere Linsen gebildet haben[15]). Die Koloniekorallen sind jedenfalls örtlich und vertikal sehr beschränkt, ihre Stöcke konnten sich nicht zu größeren Linsen oder gar Riffen entwickeln, sondern wurden durch ungünstigeres Milieu, Schlamm bzw. Sandüberdeckung bald zum Absterben gebracht. Die allgemeinen Lebensbedingungen, Durchleuchtung des Wassers, Wärme und genügende Nahrung müssen dagegen günstig gewesen sein[16]).

Daß die Schlierfazies nur Einzelkorallen genügend Lebensbedingungen bot, ist selbstverständlich. Auch von den ästigen Korallen entwickeln hier *Eusmilia* spec., *Dendrophyllia taurinensis* und *D. trifurcata*, obwohl letztere bei Holzbach keineswegs selten ist, nur wenige Zweige, waren also in ihrer Entwicklung gehemmt. Nur die auf Grund ihres material-energiesparenden lockeren Baues raschwüchsigen Formen, wie *Dendrophyllia amica*, *D. multigemmata* und *D. paroniana*, konnten sich in den kurzen Zeiten wirklich günstiger Umweltsverhältnisse voll entwickeln. Daß sich die Sedimentationsverhältnisse während der Entstehung der Molasse mehrfach und in kurzer Zeit geändert haben, ist auch aus anderen Gründen anzunehmen.

Ähnliche Vergesellschaftungen von vorwiegend Flabellen und Dendrophylliden findet man in den bereits öfters erwähnten Faluns der Touraine, im Schlier der Umgebung von Modena und der Reggia Emilia, in manchen Lagen der Colli Torinesi und im Miozän von Neuseeland (Squires 1958, Ralph & Squires 1962).

7. Ergebnisse

1. Die bisher unbekannte Korallenfauna der Bayerischen Molasse enthält 26 Arten bzw. Unterarten: dazu kommen noch 6 Bryozoen.
2. Überhaupt neu sind 3 Arten und eine Unterart.
3. Schlier- und Sandfazies enthalten je eine verschiedenartige, aber gleichaltrige Korallenfauna.

---

[14]) Die rein morphologische Unterscheidung in Einzel-ästige- und Kolonie- oder Stockkorallen ist eindeutiger als die in hermatypisch und ahermatypisch, die bereits Deutungen beinhaltet.

[15]) daher die Stellung von *D. amica* teils bei den Kolonie-, teils bei den ästigen Korallen.

[16]) vgl. besonders: Treatise on Marine Ecology and Palecology. — Mem. Geol. Soc. America, **67**, 1957.

4. Die nächsten Beziehungen bestehen zu den Faluns der Touraine, zum italienischen Schlier und zum Elveziano der Colli di Torino, dagegen nicht zum österreichischen Schlier.

Zitierte Literatur

Aberer, F.: Das Miozän der westlichen Molassezone Österreichs mit besonderer Berücksichtigung der Untergrenze und seiner Gliederung. — Mitt. Geolog. Ges., **52**, 7—16. Wien 1960.

Alloiteau, J.: Le genre Actinastrea dans le Crétacé supérieur français. — Ann. Hébert & Haug, **8**, 9—104, Taf. 1—10. Paris 1957.

Alloiteau, J.: Contribution à la systématique des Madréporaires fossiles. — Centre Nat. de la récherche sci., 462 S., 20 Taf. Paris 1957.

Alloiteau, J.: Types et échantillons de polypiers de l'ancienne collection Defrance. — Mém. Mus. nat. Hist. nat., N. S. I, **1**, 105—148, Taf. 1—7. Paris 1950.

Angelis d'Ossat, G. de: I coralli dei terreni terziari dell'Italia settentrionale. — Atti R. Accad. Lincei (5a) **1**, 164—280, Taf. 1—3. Roma 1894.

Angelis d'Ossat, G. de: Altri zoantari del terziario della Patagonia. — An. Mus. nat. (3 a) **9**, 93—102, Taf. 1. Buenos Aires 1907.

Buge, E.: Les Bryozoaires de Savignéen de Touraine. — Mém. Mus. nat. Hist. nat., N. S. **27**, 63—93, Taf. 5—7. Paris 1948.

Canavari, J.: La fauna dei calcari marnosi da cemento delle vicinanze di Fabriano. — Paleontogr. Italica, **16**, 71—118, Taf. 1—7. Pisa 1910.

Canu, F. & G. Lecointre: Les bryozoaires cheilostomes des faluns de Touraine et d'Anjou. — Mém. Soc. géol. France, N. S., Mém. **4**, 1—130, Taf. 1—25. Paris 1925.

Canu, F. & G. Lecointre: Les Bryozoaires cyclostomes des faluns de Touraine et d'Anjou. — Mém. Soc. géol. France, N. S., Mém. **4**, 131—212, Taf. 26—44. Paris 1934.

Catullo, T. A.: Dei terreni sedimentari superiore delle Venezie e dei fossili bryozoari, anthozoari e spongiari. — 88 S., 19 Taf. Padova 1856.

Chevalier, J. P.: Récherches sur les Madréporaires et les formations récifales miocènes de la Méditerranée occidentale. — Mém. Soc. géol. France, **40**, Nr. 93, 562 S., 25 Taf. Paris 1961.

Chevalier, J. P.: Les Madréporaires miocènes du Maroc. — Notes et Mém. Serv. géol. du Maroc, Nr. 173. 74 S., 4 Taf. Rabat 1962.

Comaschi-Caria, I.: I fossili della Sardegna. — Istituto Studi Sardi Univ. 410 S. Cagliari 1949.

Coppi, F.: Le marne turchine ed i loro fossili nel Modenese. — Ann. Soc. nat. 31 S. Modena 1881.

Drooger, C. W.: Miogypsina in northern Italy. — Proc. Kon. Nederlandse Akad. Wetenschapen, (B) **57**, 227—249, 2 Taf. Amsterdam 1954.

Felix, J.: Korallen aus ägyptischen Miocänbildungen. — Z. Deutsch. geol. Ges., **55**, 1—22, Taf. 1. Berlin 1903.

Felix, J.: Anthozoa miocaenica. — Fossilium Catalogus, **35**, 297—488. Berlin 1927.

Felix, J.: Anthozoa pliocaenica et plistocaenica. — Fossilium Catalogus, **44**, 489—668. Berlin 1929.

Flügel, E.: Typen-Katalog. Verzeichnis der in der Geologisch-Palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrten Typen sowie der Abbildungsoriginale, I. — Ann. Naturhistor. Museum, **64**, 65—104. Wien 1961.

Gümbel, C. W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. — 950 S. Gotha 1861.

Hagn, H. & O. Hölzl: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der sub-

alpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. — Geologica Bavarica, Nr. **10**, 208 S., 8 Taf. München 1952.

Hölzl, O.: Die Mollusken-Fauna des oberbayerischen Burdigals. — Geologica Bavarica, Nr. **18**, 348 S., 22 Taf. München 1958.

Hölzl, O.: Zur Faunenkenntnis der oberbayerischen Miozänmolasse und ihren Beziehungen zu Oberösterreich und dem Wiener Becken. — Mitt. geol. Ges., **52**, 143—148. Wien 1960.

Kopek, G.: Les coraux miocènes de la Slovaquie du sud. — Geol. Sbornik, **3**, 69—87, Taf. 12—15. Bratislava 1952.

Kopek, G.: Les coralliaires de la Hongrie septentrionale. — Jahrb. Ungar. geol. Anstalt, **42**, 1—63, Taf. 1—11. Budapest 1954.

Krejci-Graf, K.: Norddeutsche Miocänkorallen. — Jahrb. Preuß. geol. Landesanst., **46**, 457—503, Taf. 12. Berlin 1926.

Kühn, O.: Studien über die Poritidae der Kreideformation. — Zeitschr. Österr. Mittelschulen, **1**, 237—245, 1 Taf. Wien 1924.

Kühn, O.: Die Korallen des Miocäns von Eggenburg. — Abh. geol. Bundesanst., **22**, Heft 3, 1—8, Taf. 1. Wien 1925.

Kühn, O.: Die Bryozoen des Miocäns von Eggenburg. — Abh. geol. Bundesanst., **22**, Heft 3, 9—39, Taf. 2. Wien 1925.

Kühn, O.: Die Korallen des Miocäns von Cilicien. — Jahrb. geol. Bundesanst., **76**, 65—80, Taf. 2. Wien 1926.

Kühn, O.: Artname und Artbegriff. — Palaontolog. Z., **14**, 298—309. Berlin 1932.

Kühn, O.: Das Becken von Isfahan-Saidabad und seine altmiocäne Korallenfauna. — Paläontographica A, **79**, 143—218, Taf. 17—19. Stuttgart 1933.

Kühn, O.: Die Bryozoen der Retzer Sande. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **164**, 231—248, Taf. 1—2. Wien 1955.

Kühn, O.: Korallen aus dem Miozän des Lavant-Tales. — Senckenbergiana lethaea, **44**, 85—107, Taf. 17. Frankfurt a. M. 1963.

Kühn, O.: Korallensteinkerne im österreichischen Miozän. — Ann. Naturhist. Museum, **66**, 101—112, Taf. 1—2. Wien 1963.

Kühn, O.: Korallen und Bryozoen aus dem Tyrrhenium der Strophaden. — Praktika Griech. Akad. Wiss., **38**, 449—456, Taf. 1. Athen 1963.

Michelin, H.: Iconographie zoophytologique. — 348 S., 179 Taf. Paris 1840—1847.

Michelotti, J.: Specimen Zoophytologiae diluvianae. — 232 S., 7 Taf. Augusta Taurinorum 1838.

Milne-Edwards, H. & J. Haime: Recherches sur les polypiers II. Monographie des Turbinolides. — Ann. sci. nat. (3), **9**, 211—344, Taf. 7—10. Paris 1848.

Milne-Edwards, H. & J. Haime: Recherches sur les polypiers III. Monographie des Eupsammides. — Ann. sci. nat. (3), **10**, 65—114, Taf. 1. Paris 1949.

Milne-Edwards, H. & J. Haime: Histoire naturelle des coralliaires. — I. 326 S., 31 Taf., II. 633 S., III. 560 S. Paris 1857—1860.

Montanaro-Gallitelli, E.: Coralli tortoniani di Montegibbio (Modena). — Bol. Soc. geol. Italia **48**, 107—137, 1 Taf. Roma 1929.

Montanaro-Gallitelli, E.: I coralli fossili e le condizioni d'ambiente di Montegibbio e Monteberanzone durante il Miocene medio. — Giornale di Geol. (2) **4**, 1—28. Bologna 1929 a.

Montanaro-Gallitelli, E.: Coralli dello Schlier di Pantano (Reggio-Emilia). — Bol. Soc. geol. Italia **50**, 193—212, Taf. 10. Roma 1931.

Oppenheim, P.: Referat über O. Kühn, 1925. — Neues Jahrb. f. Min. usw. B II, 67—68. Stuttgart 1925.

Orbigny, A. d': Note sur des polypiers fossiles. — Rev. et Mag. Zool. (2) **1**, 526—538. Paris 1849.

Osasco, E.: Di alcuni corallari miocenici del Piemonte. — Atti R. Accad. sci., **32**, 436 bis 449, 1 Taf. Torino 1897.
Pavlovic, P. S.: Koralli iz Drugomediteranskih Slojeva u Srbiji. — Rad Jugoslav. Akad. znanosti i umjetnosti, **175**, 89—96. Zagreb 1908.
Ponzi, G.: I fossili del Monte Vaticano. — Atti R. Accad. Lincei (2 a) **3**, 925—960, 3 Taf. Roma 1876.
Prochazka, V. J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der miozänen Anthozoen des Wiener Beckens. — Rozpr. Ceske Akad. (2) **2**, Nr. 7, 1—23, Taf. 1—2. Prag 1893.
Prochazka, V. J.: Vorläufiger Bericht über die stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse des westlichen Miocängebietes von Mähren. — S. B. kgl. Böhmischen Ges. Wiss., math.-nat. Cl., Jgg. 1892, 326—368. Prag 1893 b (Anthozoa nur 340—342).
Quenstedt, F. A.: Petrefactenkunde Deutschlands, **6**, Abt. 1. — 1093 S., 42 Taf. Tübingen 1878—1881.
Ralph, P. M. & D. F. Squires: The extant scleractinian Corals of New-Zealand. — Zool. Publ. Victoria University, No. 29, 19 S., 8 Taf. Wellington 1962.
Reuss, A. E.: Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. — Haidingers Naturwiss. Abh., **2**, 1—32, Taf. 1—2. Wien 1848 (Separata ausgegeben 1847).
Reuss, A. E.: Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens. — Jahrb. geol. Reichsanst., **5**, 659—765. Wien 1854.
Reuss, A. E.: Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen. — S. B. Akad. Wiss., math.-nat. Cl. I, **39**, 207—285, Taf. 1—8. Wien 1860.
Reuss, A. E.: Die fossilen Korallen des österreichischen Miocäns. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **31**, 197—270, Taf. 1—21. Wien 1871.
Roger, J. & E. Buge: Les Bryozaires du Rédonien. — Bull. Soc. géol. France (5) **16**, 217—230. Paris 1946.
Sieber, R.: Die Fossilführung der Molasse in Oberösterreich und Salzburg. — Erdöl-Ztg., **69**, 61—64. Wien 1953.
Sieber, R.: Die faunengeschichtliche Stellung der Makrofossilien von Ottnang bei Wolfsegg. — Jahrb. oberösterr. Musealver., **101**, 309—318. Linz a. d. D. 1956.
Sieber, R.: Makrofaunen der Molasse Österreichs. — Paläontolog. Z., **29**, S. 6, u. w. Stuttgart 1955.
Sieber, R.: Die Tortonfauna von Mattersburg und Forchtenau. — Verh. geol. Bundesanst. 1956, 236—249. Wien 1956.
Simonelle, V.: Gli Antozoi pliocenici del Ponticello di Savena presso Bologna. — Paläontogr. Italica, **1**, 149—168, Taf. 8. Pisa 1895.
Simonelle, V.: Antozoi neogenici del Museo Parmense. — Paleontogr. Italica, **2**, 185—201, Taf. 23. Pisa 1896.
Sismonda, E.: Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piemont. — Mem. R. Acad. sci. (2) **25**, 257—351, 10 Taf. Torino 1871.
Squires, D. F.: The cretaceous and tertiary Corals of New-Zealand. — Pal. Bull. geol. Survey, **29**, 107 S., 16 Taf. Auckland 1958.
Vigneaux, M.: Révision des Bryozoaires néogènes du bassin d'Aquitaine. — Mém. Soc. géol. France. N. S., **218**, 1—155, Taf. 1—11. Paris 1949.
Zuffardi-Comerci, R.: Corallari zoantari fossili del Miocene della Collina di Torino. — Paleontogr. Italica, **33**, 85—132, Taf. 13—16. Pisa 1932.

Tafelerklärung

Tafel 3

Fig. 1: *Actinastrea nathani* nov. spec. Holotypus, Holzbach. Palaeont. Institut Universität Wien, Inv. Nr. 779. Kolonie, doppelte Größe.
Fig. 2: *Siderastrea froehlichiana* (Reuss). Gernergraben. Sammlung Dr. Hoelzl, Nr. 11. Kolonie, doppelte Größe.
Fig. 3 a: *Discotrochus hoelzli* nov. spec. Holotypus, Kaltenbachgraben, Paläont. Institut Universität Wien, Inv. Nr. 1780, Geschenk Dr. Hoelzl, von oben, dreimal vergr.
Fig. 3 b: dasselbe Stück, von oben, siebenmal vergr.
Fig. 3 c: dieselbe Aufnahme wie Fig. 3 c, abgedeckt, Septen der Zyklen I und II numeriert zur Orientierung.
Fig. 4: anderes Stück derselben Art. Syntypus topotypisch. Paläotnolog. Institut Universität Wien, Inv. Nr. 1781. Unterseite, dreimal vergr.
Fig. 5 a: *Cryptangia alloiteaui* nov. spec. Holotypus, Gernergraben. Sammlung Bayer. geol. Landesamt München. Inv. Nr. 2459 a, seitlich, dreimal vergr.
Fig. 5 b: dasselbe Stück, von oben, dreimal vergr.
Fig. 6: dieselbe Art. Syntypus, topotypisch. Bayer. geol. Landesamt München, Inv. Nr. 2459 b, weil Oberseite besser erhalten, dreimal.
Fig. 7: *Desmophyllum striatum* Michelotti. Gernergraben. Sammlung Dr. Hoelzl Nr. 9, von der Seite, doppelte Größe.
Fig. 8: *Flabellum vaticani* Ponzi. Kaltenbachgraben. Sammlung Dr. Hoelzl Nr. 1—22, von der Seite, natürl. Größe.

Tafel 4

Fig. 9 a: *Balanophyllia concinna* Reuss, Gernergraben. Paläontol. Institut Universität Wien Inv. Nr. 1782, Querschliff, doppelte Größe.
Fig. 9 b: dasselbe Stück, von der Seite, doppelte Größe.
Fig. 10: dieselbe Art, Holzbach. Paläont. Institut Universität Wien. Inv. Nr. 1786. Querschliff durch einen Stiel, doppelte Größe.
Fig. 11: dieselbe Art. Kaltenbachgraben. Sammlung Bayer. geol. Landesamt München, Inv. Nr. 2457, von der Seite, doppelte Größe.
Fig. 12: *Dendrophyllia trifurcata* Sismonda. Holzbach. Sammlung Dr. Hoelzl Nr. I—6. 1,5mal vergr.
Fig. 13: dieselbe Art, anderes Stück.
Fig. 14 a: *Paleoastroides dehmi* nov. spec. Holotypus, Holzbach, Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München,Inv.-Nr. 1965 I 211
Fig. 14 b: dasselbe Stück, Teilansicht.
Fig. 14 c: dasselbe Stück, Teilansicht.
Fig. 15: *Hornera reteporacea* M.-EDW. Kaltenbachgraben. Sammlung Dr. Hoelzl Nr. I—25. Zoarium, 1,5mal vergr.
Fig. 16: *Steginoporella elegans* (M.-EDW.). Schiffholz. Sammlung Dr. Hoelzl Nr. I—19. Zoarium, 1,5mal vergr.

Phot. Franz Sattler, Paläont. Institut d. Universität Wien.
Zeichnungen: Dr. F. Steininger, Paläont. Institut d. Universität Wien.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 69—82 | München, 31. 12. 1965

Der Wert der Berippung als Art-Charakteristikum bei Grammoceraten (Ammonoidea; Toarcien)

Von Rudolf Fischer, München*)

Mit 8 Abbildungen und 2 Tabellen

Zusammenfassung

62 als *Grammoceras radians* (Reinecke) bestimmte Ammoniten aus dem Schwarzen Jura Zeta von Württemberg wurden zu statistischen Untersuchungen herangezogen. Das Material wurde durch die Auswertung von nicht mit der Skulptur zusammenhängenden Merkmalen in 6 Formgruppen geteilt. Keine dieser Gruppen besaß einen charakteristischen Berippungsmodus und ließ sich auch nicht mit Berippungsmerkmalen weiter gliedern.

Da jede Gruppe einer Art der Gattung *Grammoceras* entsprechen dürfte, sind als Art-charakteristische Merkmale dieser Ammoniten anzusehen: die Nabelweite, die Windungshöhe, der Querschnitt und die Ausbildung des Laterallobus. Keine Bedeutung als Merkmal besitzen die Rippendichte, die Änderung der Rippendichte mit wachsendem Gehäusedurchmesser und der Rippenschwung.

Summary

62 specimens of *Grammoceras radians* (Reinecke) from the Schwarzer Jura of Wurttemberg (U. Toarcian) were statistically examinated. By interpretation of diverse characteristics, except mode of ribbing, the material was divided into 6 morphological groups. None of these groups showed a typical ribbing and was not to split with ribbing-peculiarities too.

Accordingly the characteristics of grammoceratan species within the observed group are width of umbilicus, height of whorl, whorl-section, and shape of the lateral lobe. The density of ribs, the variation of rib-density at variable diameters and the curvation of ribs are of no importance.

1. Einführung

Bei der Neubearbeitung einer großen Kollektion liasischer Ammoniten aus dem Kammerker-Gebiet (Salzkammergut, Österreich), mit der mich mein ver-

*) Dipl.-Geol. Dr. Rudolf Fischer, 8 München 5, Fraunhoferstraße 22.

ehrter Lehrer, Herr Prof. Dr. R. Dehm, betraute, galt es, eine umfangreiche Gruppe zu revidieren, deren Angehörige sämtlich als „*Ammonites radians* (Reinecke)“ bestimmt waren.

Um diese Art schlingt sich in der Literatur ein Rankenwerk der verschiedensten Bestimmungen, wohl vor allem deshalb, weil die ersten Beschreibungen und Abbildungen bei Reinecke (1818, S. 71, Taf. 4, Fig. 39, 40), Schlotheim (1820, S. 78) und Zieten (1830, S. 5, Taf. 4, Fig. 3 a, b) recht ungenau waren. Darüber hinaus schien gerade diese Art großen Veränderungen der Skulptur unterworfen zu sein, was spätere Bearbeiter veranlaßte, je nach Bewertung dieser Tatsache, die Art besonders großzügig zu fassen oder sie genauso großzügig aufzuspalten. Es mußte daher Thema einer Untersuchung sein, wie weit die Berippung — Rippendichte, Rippenschwung, Rippenansatz u. a. — zur Art-Charakterisierung der Formen um *Grammoceras radians* verwendet werden darf.

Die dazu notwendigen statistischen Erhebungen konnten nur an einem größeren, gleichartigen Material durchgeführt werden. Dies stand mir mit der in der Bayerischen Staatssammlung aufbewahrten Kollektion Schloz zur Verfügung, in der sich 62 im weitesten Sinne als *A. radians* bestimmte Stücke befanden. Carl Friedrich Schloz, der in Schorndorf/Württemberg lebte und mit Pfarrer Engel zusammenarbeitete, war ein sehr glücklicher Sammler. Die von mir verwerteten Stücke stammen aus dem Schwarzen Jura Zeta von Reutlingen und Wäschenbeuren. Zur Stratigraphie der Fundstellen verweise ich auf Engel, Th. (1908, S. 274) und Geyer, O. F. & Gwinner, M. P. (1962, S. 373—374). An dieser Stelle darf ich Herrn Konservator Dr. K. W. Barthel danken, der mir das Material zugänglich machte.

2.1. Abgrenzung von „Art”-Gruppen, ohne Berücksichtigung der Berippungsverhältnisse

2.1.1. Der Untersuchungsgang

Der Untersuchungsgang war folgender: Zunächst wurde mit Hilfe vergleichender Messungen der Nabelweite, der Windungshöhe und der Windungsbreite sowie mit deren Verhältnis zum Durchmesser des ganzen Gehäuses versucht, Gruppen mit gleichen Maßverhältnissen aus dem Gesamtmaterial auszuscheiden. Darauf sollten diese Gruppen unter Berücksichtigung weiterer, nicht mit der Skulptur zusammenhängender Merkmale noch stärker eingeengt werden. In einem zweiten Teil der Studie sollte dann festgestellt werden, ob sich diese Gruppen auf Grund von Berippungsmerkmalen weiter aufspalten ließen, und wie weit die Merkmale der Skulptur in diesen kleinsten morphologischen Einheiten, die wohl einer Grammoceraten-Art entsprechen, variieren würden.

Zunächst wurden alle Stücke numeriert, um Verwechslungen auszuschließen und Nachprüfungen zu ermöglichen. Da Messungen am Windungsende, bei ver-

schiedenen Größen also, kein klares Ergebnis brachten, wurden alle Ammoniten bei gleichen Durchmessern je nach Größe bei 50, 40, 30 und 20 mm gemessen. Bei der Eintragung in die Meßliste (Tabelle 1) wurden wegen der Übersichtlichkeit die Nummern von Formen mit gleichen Durchmessern mit gleichartigen Symbolen gekennzeichnet. Nicht in die Tabelle 1 wurden die im allgemeinen bei Messungen an Ammoniten üblichen Werte D/N, D/Wh, D/Wb aufgenommen, die ein ähnliches Bild ergeben wie die anschaulicheren Werte der prozentualen Anteile der Nabelweite, der Windungshöhe und der Windungsbreite am Durchmesser.

—	No	D	mm N	%	mm Wh	%	mm Wb	%	Wh/Wb
—	1.	40,0	16,0	40,0	14,0	35,0	9,5	23,5	1,42
—	2	50,0	21,0	42,0	15,9	32,0	10,6	21,0	1,49
—	3.	40,0	14,9	37,0	14,1	35,5	9,0	22,5	1,57
—	4	50,0	22,8	46,0	15,8	31,5	11,0	22,0	1,44
—	5	50,0	19,9	40,0	17,5	35,0	11,3	22,5	1,55
—	6+	30,0	10,8	36,0	11,4	38,0	6,9	23,0	1,66
—	7	50,0	22,8	46,0	15,7	31,5	10,1	20,0	1,56
—	8	50,0	19,0	38,0	17,0	34,0	11,2	22,5	1,52
	9	50,0	23,2	46,5	16,0	32,0	10,4	21,0	1,54
—	10	50,0	22,6	45,0	15,5	31,0	10,6	21,0	1,46
—	11.	40,0	14,4	36,0	14,4	36,0	9,6	24,0	1,50
—	12	50,0	22,3	44,5	16,4	33,0	10,3	20,5	1,59
—	13	50,0	19,0	38,0	18,0	36,0	10,5	21,0	1,72
—	14	50,0	20,0	40,0	16,4	33,0	9,6	19,0	1,71
—	15.	40,0	14,6	36,5	14,9	37,0	9,6	24,0	1,55
—	16.	40,0	15,8	39,5	13,3	33,0	9,4	23,5	1,42
—	17+	30,0	11,2	37,5	11,3	37,5	9,0	30,0	1,26
—	18.	40,0	15,8	39,5	14,0	35,0	9,8	24,5	1,43
—	19	50,0	20,1	40,0	16,4	33,0	11,3	22,5	1,45
—	20	50,0	23,0	46,0	15,9	32,0	10,3	20,5	1,54
—	21	50,0	21,0	42,0	16,8	33,5	11,2	22,5	1,48
—	22	50,0	18,5	37,0	17,9	36,0	12,2	24,5	1,47
—	23	50,0	22,4	45,0	16,0	32,0	10,9	22,0	1,47
—	24.	40,0	15,9	39,5	13,7	34,0	10,0	25,0	1,37
—	25.	40,0	15,9	39,5	13,2	33,0	10,0	25,0	1,32
—	26.	40,0	16,5	41,0	14,5	36,0	9,9	25,0	1,48
—	27	50,0	20,6	41,0	16,7	33,5	10,0	20,0	1,67
—	28+	30,0	10,8	36,0	12,1	40,5	7,8	26,0	1,55
—	29.	40,0	16,0	40,0	13,5	34,0	9,7	24,5	1,39
—	30.	40,0	14,6	36,5	14,1	35,0	9,1	23,0	1,55
—	31	50,0	20,8	41,5	16,4	33,0	11,4	23,0	1,44
—	32	50,0	21,0	42,0	16,0	32,0	10,4	21,0	1,52
—	33	50,0	20,7	41,5	16,5	33,0	11,2	22,5	1,59
—	34	50,0	19,7	39,5	16,4	33,0	10,8	21,5	1,52
—	35.	40,0	13,6	34,0	14,9	37,0	9,8	24,5	1,52
—	36.	40,0	15,4	38,5	13,6	34,0	9,2	23,0	1,45

—	No	D	mm N	%	mm Wh	%	mm Wb	%	Wh/Wb
—	37.	40,0	15,7	39,0	13,5	33,5	9,4	23,5	1,44
—	38	50,0	19,2	38,5	17,8	35,5	11,7	23,5	1,52
—	39	50,0	20,5	41,0	15,9	32,0	10,6	21,0	1,50
—	40.	40,0	15,4	38,5	13,6	34,0	9,0	22,5	1,51
—	41	50,0	20,0	40,0	15,5	31,0	9,6	19,0	1,62
—	42+	30,0	12,8	42,5	10,4	34,5	6,3	21,0	1,65
—	43+	30,0	10,2	34,0	11,4	38,0	7,2	24,0	1,58
—	44.	40,0	15,3	38,5	14,0	35,0	9,8	24,5	1,43
—	45	50,0	20,6	41,0	16,5	33,0	11,0	22,0	1,50
—	46	50,0	21,0	42,0	16,1	32,0	10,3	20,5	1,56
—	47+	30,0	11,3	38,0	11,2	37,5	7,6	25,5	1,47
—	48.	40,0	16,8	42,0	12,6	31,5	8,4	21,0	1,50
—	49.	40,0	14,8	37,0	14,1	35,0	9,3	23,0	1,52
—	50.	40,0	13,0	32,5	15,1	38,0	10,3	26,0	1,47
—	51.	40,0	15,1	37,5	13,5	34,0	9,7	24,5	1,39
—	52	50,0	20,8	41,5	16,8	33,5	11,5	23,0	1,46
—	53o	20,0	6,0	30,0	8,1	40,5	5,9	29,5	1,36
—	54	50,0	20,4	41,0	17,0	33,0	11,9	24,0	1,43
—	55.	40,0	13,7	34,0	15,5	39,0	10,0	25,0	1,55
—	56	50,0	19,0	38,0	17,4	35,0	11,2	22,5	1,55
—	57+	30,0	10,5	35,0	11,4	38,0	7,4	24,5	1,54
—	58	50,0	20,3	40,5	16,0	32,0	10,6	21,0	1,51
—	59	50,0	21,3	42,5	15,8	31,5	10,5	21,0	1,51
—	60+	30,0	10,7	36,0	11,1	37,0	8,0	26,5	1,39
—	61o	20,0	7,0	35,0	8,1	40,5	5,8	29,0	1,37
—	62	50,0	22,0	44,0	15,2	30,5	10,8	21,5	1,41

Tab. 1: Maße von 62 Ammoniten aus dem Formenkreis um *Grammoceras radians*. No = Nummer des Exemplars; D = Durchmesser; N = Nabelweite; Wh = Windungshöhe; Wb = Windungsbreite. — Symbole hinter No: o = bei 20 mm ⌀ gemessen, + = bei 30 mm ⌀ gemessen, · = bei 40 mm ⌀ gemessen.

2.1.2. Beobachtungen zur Nabelweite, zur Windungshöhe und zur Windungsbreite des Ammonitengehäuses

Bei der Auswertung der Messungen erwies es sich als günstig, nur Stücke gleichen Durchmessers miteinander zu vergleichen.

Als erstes soll beobachtet werden, ob bei den Exemplaren mit 50 und 40 mm Durchmesser ein bestimmter Prozentsatz der Nabelweite am Durchmesser bevorzugt wird. Mit Hilfe einer Strichliste wurde zunächst die Anzahl von Exemplaren erfaßt, die innerhalb einer Klassenbreite von 1% gleiche Nabelweite besitzt. Das Ergebnis wurde in einem Säulendiagramm dargestellt, wobei auf der Abszisse des Koordinatensystems der prozentuale Anteil der Nabelweite am Durchmesser, auf der Ordinate die Anzahl der Exemplare aufgetragen wurde. Die Säulenbreite soll der Klassenbreite entsprechen.

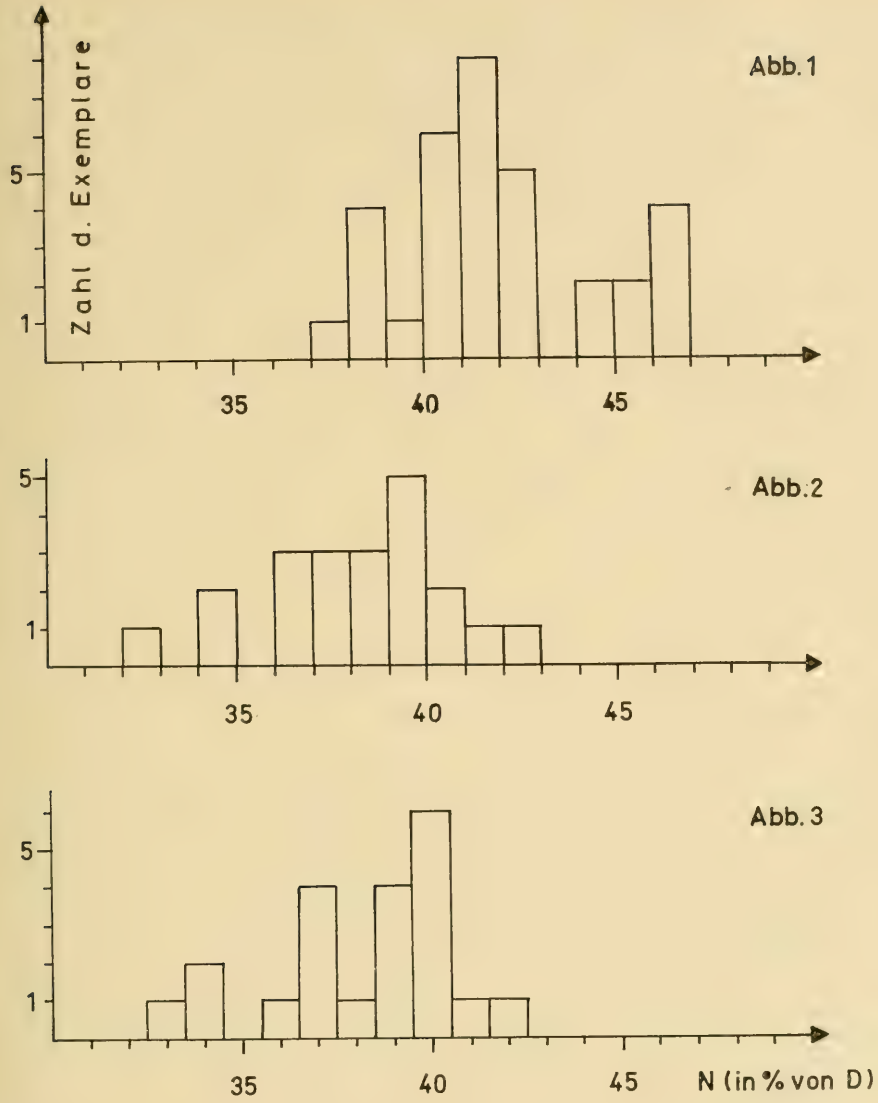


Abb. 1—3: Häufigkeitsverteilung der Exemplare gleicher Nabelweite bei zwei verschiedenen Altersstadien.
1: Exemplare mit 50 mm Gehäusedurchmesser.
2: Exemplare mit 40 mm Gehäusedurchmesser.
3: Exemplare mit 40 mm Gehäusedurchmesser wie Abb. 2; die Klassengrenzen sind auf halbe Prozentwerte verschoben.

Aus dem Diagramm der Abb. 1 ersieht man, daß drei Größen der Nabelweite häufiger vorkommen als andere. Nicht so klar ist das Bild in Abb. 2, der Darstellung der Verhältnisse bei den Exemplaren mit 40 mm Durchmesser. Verschiebt man jedoch die Klassengrenzen so, daß sie nicht mehr auf volle Prozentwerte fallen, sondern auf deren Hälfte, ohne jedoch die Klassenbreite zu ändern, so erkennt man auch hier deutlich drei Verteilungsmaxima; sie sind jedoch gegenüber denen der größeren Exemplare im Koordinatensystem nach links gerückt (Abb. 3).

Deutet man die drei Verteilungsmaxima als die Mittelwerte der Nabelweite dreier Formgruppen, kann man ihnen einen bestimmten Variationsbereich zuordnen. Nimmt man dazu noch an, daß die Linksverschiebung der zweiten Meßreihe daher kommt, daß jüngere Gehäuse jeder Formgruppe einen geringeren Anteil der Nabelweite am Durchmesser besitzen, so ergibt sich eine erste Einteilungsmöglichkeit:

	Durchmesser	N
1. Gruppe	50 mm	44,5—48,5%
	40 mm	38,0—41,5%
2. Gruppe	50 mm	40,0—44,5%
	40 mm	34,5—38,0%
3. Gruppe	50 mm	36,5—40,0%
	40 mm	31,0—34,5%

Bei dieser künstlichen Einteilung sind im Grenzbereich natürlich Überschneidungen möglich, die erst durch die Mitverwertung anderer Merkmale bereinigt werden. Die Exemplare zu 30 mm wurden sinngemäß den Gruppen zugeteilt; ihre Zahl ist für die statistische Auswertung zu gering.

Die Stücke wurden nun gruppenweise zusammengestellt und in der Tabelle der Prozentwert der W i n d u n g s h ö h e eingetragen.

Die Werte waren in jeder Gruppe einander ähnlich, jede Gruppe war jedoch deutlich verschieden, so daß schon jetzt als neues Gruppenmerkmal hinzuzufügen war:

	Durchmesser	Wh
1. Gruppe	50 mm	ca. 31—33%
	40 mm	ca. 32—34%
2. Gruppe	50 mm	ca. 32—35%
	40 mm	ca. 34—36%
3. Gruppe	50 mm	ca. 34—36%
	40 mm	ca. 37—39%

Einige Stücke, die sich nicht ganz in diese Einteilung fügten, waren Grenzfälle und konnten umgeordnet werden (Nr. 1 zu Gruppe 2; 10 zu 1; 19 zu 1; 34 zu 2) oder Formen, die ganz aus der Betrachtung gezogen werden mußten, wie Nr. 18, die auch durch eine steile Nabelkante auffällt, die sonst bei keinem Stück beobachtbar ist, und Nr. 26, die stark verdrückt ist.

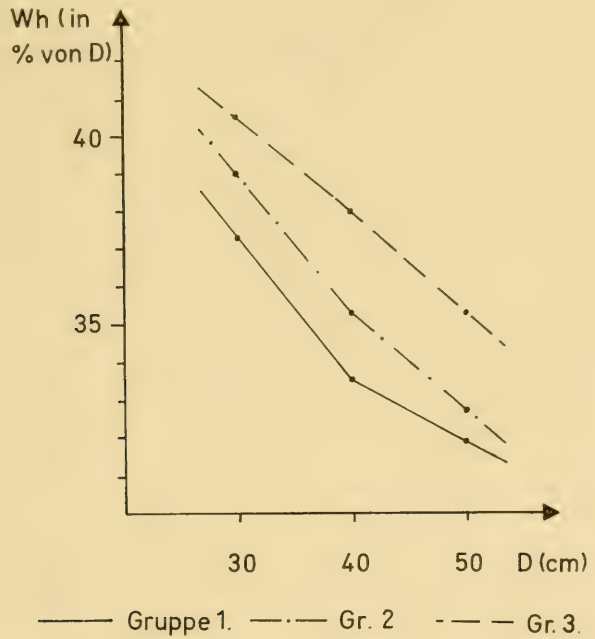


Abb. 4: Zunahme des prozentualen Anteils der Windungshöhe am Durchmesser mit wachsendem Alter. Zur Darstellung kamen nur die arithmetischen Mittel der in Gruppen aufgeteilten Werte der Windungshöhe.

Die Gruppeneinteilung mit Hilfe der Windungshöhe kann man auch graphisch darstellen, wie es in Abb. 4 versucht wird. Die Abbildung zeigt die Zunahme des prozentualen Anteils der Windungshöhe am Durchmesser bei wachsenden Altersstadien (ausgedrückt in mm Durchmesser). Aus dem nahezu gleichartigen Verlauf der Linien kann man schon jetzt, da erst zwei Merkmale ausgewertet sind, auf eine weitgehende Einheitlichkeit der Formgruppen schließen. (Zur Darstellung wurden die arithmetischen Mittel der in die Gruppen aufgeteilten Werte der Windungshöhe verwendet.)

Der nächste Schritt, der eine ähnliche Auswertung der W i n d u n g s b r e i t e bringen müßte, wird unterlassen. Schon primär treten durch die Setzung des Sedimentes und dessen Auflagedruck die größten Veränderungen in den

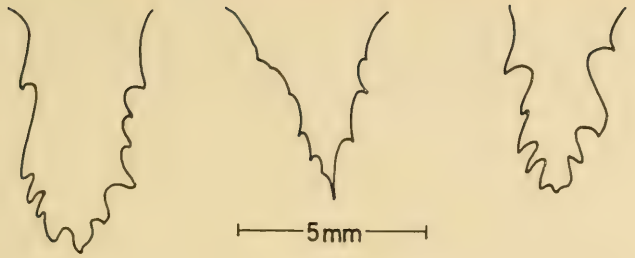
Maßverhältnissen von Ammoniten in der Windungsbreite auf. Da dieser Fehler jedoch bei allen Stücken in gleicher Weise erscheint, könnte man ihn vernachlässigen. Dagegen beeinflußt die Korrosion jedes Stück in verschiedener Weise, und gerade bei berippten Formen verändert sie die Windungsbreite am stärksten. Darüber hinaus sind die Unterschiede der Windungsbreiten in den drei Gruppen so klein, daß ein normaler Meßfehler von 1—2% eine Trennung in der bisher geübten Weise zu sehr verfälschen würde.

Indirekt kann man die Windungsbreite dennoch benutzen und zwar durch den Vergleich der Windungsquerschnitte. Verglichen wurde natürlich wieder nur bei entsprechenden Durchmessern. Während die große Mehrzahl der Stücke mit 50 mm Durchmesser einen spitz-elliptischen Querschnitt mit abgeflachten, leicht konvergenten Flanken aufweist, fanden sich, fast nur in Gruppe 2, Exemplare mit spitz-elliptischem Querschnitt mit nach außen kräftig gerundeten Flanken. Die Stücke 2, 8, 12, 15, 28, 46, 49 und 57 wurden zu einer 4. Formgruppe vereinigt; da sie fast alle aus der Gruppe 2 stammen, gleichen sie dieser also in der Nabelweite, der Windungshöhe, nicht jedoch in der Form des Querschnittes. Die Nummer 25 mußte aus der weiteren Betrachtung gezogen werden, da nicht nur ihr Querschnitt, der streng rechteckig ist, von der allgemeinen Form abweicht, sondern auch der Besitz von Externfurchen sie von allen anderen Exemplaren trennt.

Ein letzter Blick gilt der Ausbildung der Lobenlinie. Im allgemeinen wird die Lobenlinie nicht zur Art-charakterisierung verwendet, doch bot sich hier ein Vergleich der Lateralloben augenfällig an. Wieder wurde nur bei gleichen Durchmessern verglichen.

Gruppe 1 besitzt zum überwiegenden Teil einen einzipfeligen, tief eingesenkten, sich nach unten nur wenig verschmälernden Laterallobus (L), der durch asymmetrische Ausbildung einer ventralen Inzision dazu neigt, Zweizipfeligkeit vorzutäuschen. Nur zwei Exemplare dieser Gruppe besaßen einen ausgeprägt einzipfeligen, sich stark verschmälernden Laterallobus. Die Stücke 36 und 37 wurden deshalb zusammen mit Nr. 59 aus Gruppe 2, die auch in den Abmessungen einen Grenzfall bildet, zu einer besonderen 5. Gruppe vereinigt. Völlig isoliert steht Nr. 21 mit breitem, tief eingesenktem L und einer einzigen, tief herabgezogenen Mittelspitze. Daneben unterschieden sich auch die Nrn. 9, 10 und 48 vom Gesamtbild der Gruppe 1. Sie wurden zu einer 6. Gruppe ausgeklammert. Hier ist der L insgesamt schmäler und weniger tief eingesenkt; er ist einzipfelig. Der nur schwach ausgeprägten mittleren Inzision sind ventral und dorsal je eine gleich schwache Inzision beigeordnet, so daß der Eindruck einer breiten, trapezförmigen mittleren Einsenkung entsteht (Abb. 5).

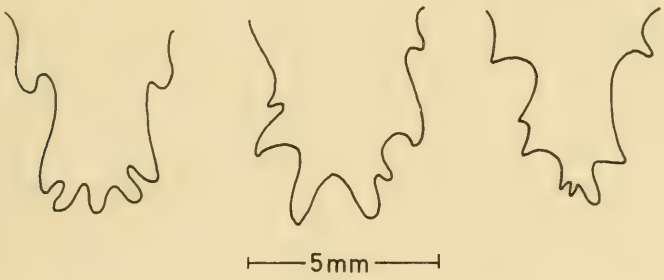
Die Exemplare der Gruppe 2 zeigen bis auf die schon oben erwähnte Ausnahme einen breiten, sich nicht nach unten verschmälernden Laterallobus, der zwar eine Inzision als tiefste absenkt, der sich aber fast gleichberechtigt eine Vertiefung auf beiden Seiten beigesellt, so daß von Dreizipfeligkeit gesprochen



LL aus Gruppe 1. (Nr. 7; D = 50 mm) LL aus Gruppe 5. (Nr. 37; D = 50 mm) LL aus Gruppe 6. (Nr. 9; D = 50 mm)

Abb. 5: Die Ausbildung des Laterallobus ist in der Gattung *Grammoceras* Art-charakteristisch. Links ein L aus der Gruppe 1 (Nr. 7; D = 50 mm), in der Mitte ein L aus der Gruppe 5 (Nr. 37; D = 50 mm), rechts aus der Gruppe 6 (Nr. 9; D = 50 mm).

werden muß. Gruppe 3 dagegen zeichnet sich durch recht regelmäßige Zweizipfeligkeit aus. Gruppe 4 schließlich, die vorher auf Grund des Querschnittes abgesondert wurde, erweist sich auch hinsichtlich der Ausbildung des L als einheitlich. Es ist ein stark unsymmetrischer, breiter, sich nur wenig verengender Lobus, dessen Mittelspitze nur klein ist und leicht ventral verschoben liegt; ein dorsal gelegener Zipfel verlängert sich nach unten, um Einzipfeligkeit vorzugeben (Abb. 6).



LL aus Gruppe 2. (Nr. 34; D = 50 mm) LL aus Gruppe 3. (Nr. 22; D = 50 mm) LL aus Gruppe 4. (Nr. 8; D = 45 mm)

Abb. 6: Art-charakteristische Differenzierungen des Laterallobus in den Gruppen 2 (Nr. 34; D = 50 mm), 3 (Nr. 22; D = 50 mm) und 4 (Nr. 8; D = 45 mm) (Reihenfolge von links nach rechts).

Nach der Auswertung der Merkmale der Nabelweite, der Windungshöhe, des Querschnittes und der Ausbildung des Laterallobus kann das Material also in bisher 6 Formgruppen aufgeteilt werden. Ob diese Gruppen einzelnen „Arten" entsprechen, kann erst nach der Beobachtung der Berippungsverhältnisse gesagt werden.

2.2. Beobachtungen an der Berippung

Alle untersuchten Stücke weisen einheitlich einfache, leicht falcoide, meist sinuose (Arkell u. a., 1957, S. L 89) Rippen auf. Die Rippen beginnen stets mehr oder minder kräftig an der Nabelnaht, sind im unteren Teil nur wenig gekrümmt, biegen in der äußeren Flankenhälfte in einem weiten Bogen nach vorne um und verklingen auf der Externseite, ohne den Kiel zu berühren. Eine Ausnahme macht Nr. 21, die auch gebündelte Rippen besitzt; das Stück fällt aus der weiteren Betrachtung aus, da es auch schon bei der Untersuchung der Lobenlinie aus dem Rahmen fiel. Auch Exemplar Nr. 50 besitzt bis zum Durchmesser von 35 mm Bündelrippen. (Die Rippenbündelung verweist diese Stücke, folgt man der Diagnose von Arkell u. a., 1957, S. L 261, sogar aus dem Bereich der Gattung *Grammoceras*.)

Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4		Gruppe 5		Gruppe 6	
No	R/U	No	R/U	No	R/U	No	R/U	No	R/U	No	R/U
4	–	1.	38	13	48	2	50	36.	47	9	52
7	46	3.	39	22	42	8	52	37.	49	10	48
16.	45	5	47	35.	45	12	59	59	51.	48.	37
20	49	6+	—	38	45	15.	51				
23	49	11.	42	53o	37	28+	50				
24.	45	14	47	55.	39	46	54				
29.	46	19	43	56	46	49.	51				
40.	44	27	40			57+	48				
42+	—	30.	44								
44.	49	31	49								
47+	—	32	45								
60+	—	33	43								
62	46	34	43								
		39	46								
		41	44								
		43+	—								
		45	49								
		51.	37								
		52	43								
		54	49								
		58	49								
		61o	-								

Tab. 2: Rippendichte bei 6 Gruppen aus 62 Ammoniten des Formenkreises um *Grammoceras radians*. No = Nummer des Exemplars; R/U = Rippendichte (Rippenzahl/Umgang). — Symbole hinter No: Siehe Tab. 1.

Das erste Augenmerk wurde auf die Rippendichte, die Zahl der Rippen pro Umgang, gerichtet. Es wurde wieder bei vergleichbaren Durchmessern gezählt und das Ergebnis in die Tabelle 2 eingetragen.

Innerhalb der Gruppen — genauer werden nur die Gruppen 1—4 untersucht, da in den beiden anderen zu wenig Exemplare sind — schwankt die Rippendichte bei Durchmessern von 50 mm um bis zu 9, bei Formen mit 40 mm Durchmesser um bis zu 6 Rippen pro Umgang.

Dies sind die Extremwerte in jeder Gruppe. Geht man jedoch von einem Mittelwert der Rippendichte aus, so erhält man eine Schwankung von 4 bzw. 3 Rippen pro Umgang, eine so kleine Zahl, daß sie zur Trennung weiterer Gruppen nicht ausreicht. Wenn man nun die Rippendichten der Gruppen 1—4 untereinander vergleicht, in der Form des Vergleiches der mittleren Rippendichte (M_R) bei 50 bzw. 40 mm Durchmesser, entsteht folgendes Bild:

	Durchmesser	M_R
1. Gruppe	50 mm	48,0
	40 mm	45,9
2. Gruppe	50 mm	45,5
	40 mm	40,0
3. Gruppe	50 mm	45,2
	40 mm	44,5
4. Gruppe	50 mm	54,0
	40 mm	51,0

Das bedeutet, daß unter Berücksichtigung der Schwankungsbreite der Rippendichte ein Exemplar der untersuchten Serie auf Grund der Rippendichte nur in ein Gruppenkollektiv eingeordnet werden kann. Selbst die so klar getrennt scheinende Gruppe 4 schließt sich, wie aus Tab. 2 ersichtlich, an die Gruppen 5 und 6 an. Die Rippendichte ist daher in der Formengruppe um *Grammoceras radians* kein art-charakteristisches Merkmal.

Ebenso wenig kennzeichnend ist die Änderung der Rippendichte mit wachsendem Durchmesser, also mit steigendem Alter der Stücke. Die untersuchten Exemplare sind alle bis zu ca. 15 mm Durchmesser sehr zart berippt, so daß die Windungen fast glatt aussehen; bis zu 30 mm Durchmesser werden die Rippen kräftiger und damit zählbar. Von diesem Stadium an nimmt die Rippendichte pro 10 mm Durchmesserzuwachs um 2 bis 5 zu. Ältere Formen als solche mit 55 mm Durchmesser standen mir nicht zur Verfügung, doch scheint von dieser Größe ab die Rippendichte wieder kleiner zu werden. Diese Verhältnisse sind allen Gruppen gemeinsam und daher nicht zur Art-Charakterisierung verwendbar.

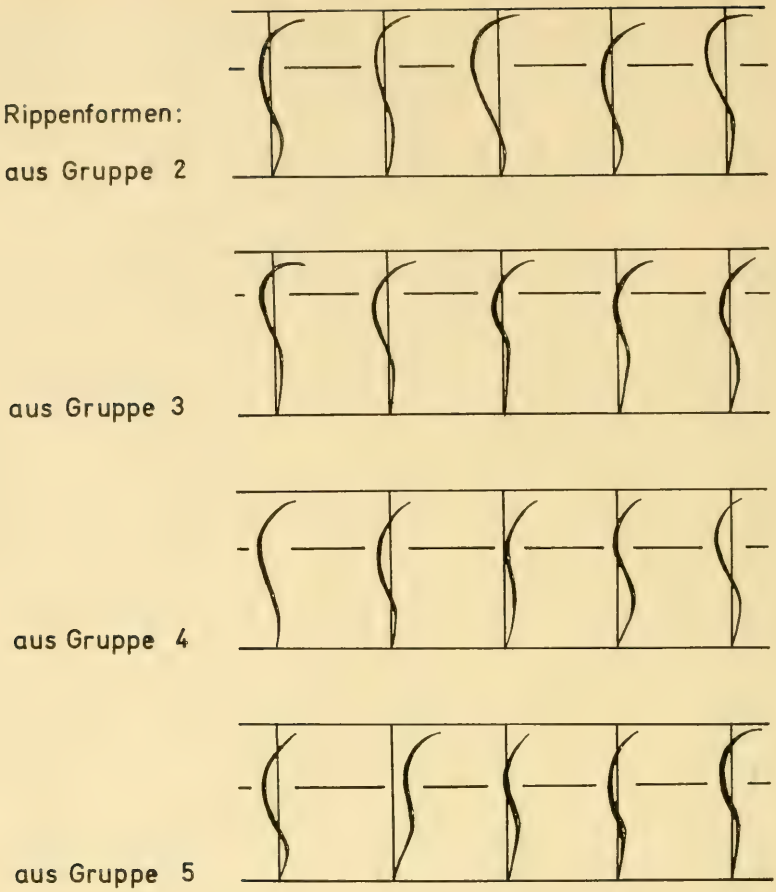


Abb. 7: Variation des Rippenschwunges; Rippenschwung von 5 auf einem Stück hintereinanderliegenden Rippen.

Ein weiteres, viel in der Literatur gebrauchtes Merkmal ist der Verlauf der Rippen auf der Flanke des Fossils. Um den Wert des Rippenschwunges als Art-Charakteristikum zu untersuchen, wurde eine Reihe mit typisch verlaufenden Rippen aus einigen Gruppen zusammengestellt, daneben, zum Vergleich, eine Folge von Rippen, die auf einem einzigen Exemplar der Gruppe beobachtet wurden. Als Bezugslinie wurde die Verbindungslinie Nabel—Rippenansatzpunkt—Kiel gewählt. Die Rippen wurden längengetreu dargestellt; der Abschnitt Naht—Kiel in der Zeichnung ist also nicht so groß wie die Windungshöhe, sondern entspricht der Höhe der Flanken + der halben Breite der Ventralseite. Wenn man zunächst die Folge von Rippen der Abb. 7 betrachtet, so fällt auf, daß der Verlauf der Rippen schon auf ein und demselben Exemplar großen

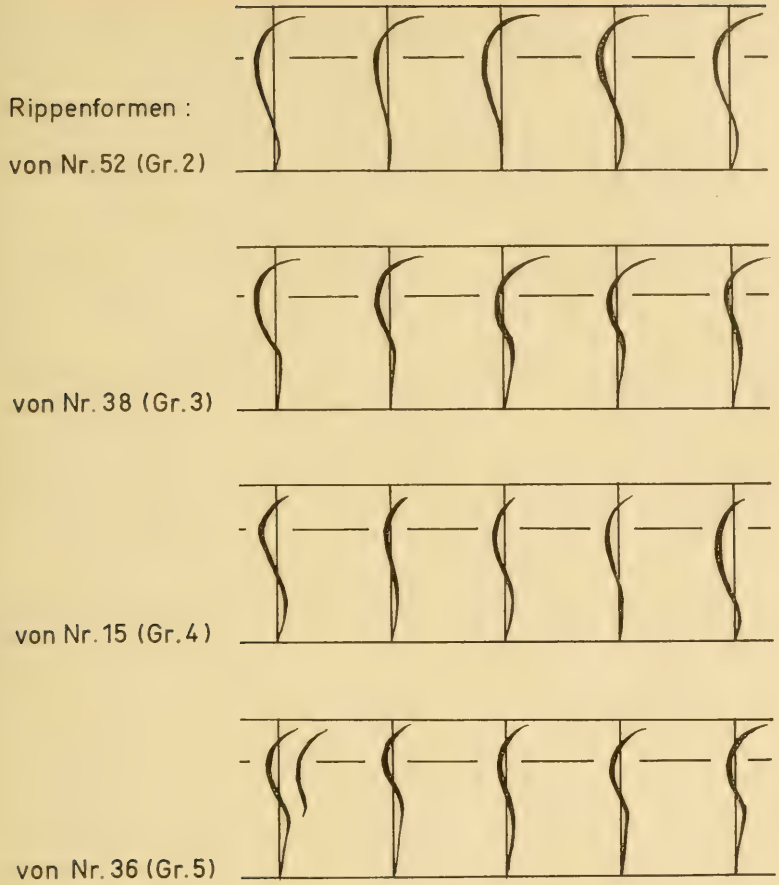


Abb. 8: Variation des Rippenschwunges; Rippenschwung von 5 auf verschiedenen Stücken einer Gruppe beobachtbaren Rippen.

Änderungen unterworfen ist. (Es handelt sich stets um eine Folge von Rippen, die beim Durchmesser 50 mm beobachtet werden können.) Es ändern sich die Krümmung des unteren Rippenbogens und die Neigung der Bogensehne, die Lage des Wendepunktes zwischen innerem und äußerem Bogen auf der Flanke, es ändern sich die Amplitude des äußeren Rippenbogens und auch die Lage der größten Bogenweite und schließlich zieht die Rippe auf der Externseite auch noch verschieden weit nach vorne! Wenn der Rippenschwung schon bei einem Individuum solchen Veränderungen ausgesetzt ist, nimmt es nicht wunder, daß auch in den Gruppen keine Einheitlichkeit herrscht (Abb. 8). So finden wir in Gruppe 2 eine extreme Änderung der Bogenweite des äußeren Rippenbogens; in Gruppe 3 schwankt die Rippenform sehr stark zwischen sinuos und falcoid;

in der 4. Gruppe ändert sich sehr stark die Höhe des Wendepunktes zwischen den beiden Bögen und in der Gruppe 5 variiert die Gesamtneigung der Rippen am stärksten.

Aus dem eben Dargestellten erkennt man, daß der Verlauf der Rippen unter keinen Umständen ein Art-charakteristisches Merkmal sein kann, zumindest nicht im Bereich des untersuchten Materials. Ich möchte auch bezweifeln, daß dem Verlauf des Rippenschwunges bei anderen Ammoniten-Gattungen die Bedeutung zukommen darf, die ihm stellenweise gegeben wird.

3. Ergebnis

Nach der Untersuchung von 62 Ammoniten aus dem Formenkreis um *Grammoceras radians* gelang es, eine Anzahl von morphologisch einheitlichen Gruppen herauszuarbeiten. Diese Formgruppen entsprechen echten Arten der Gattung *Grammoceras*, da sie sich einerseits alle in die Fassung der Gattung fügen, andererseits die trennenden Unterschiede nicht so klein sind, daß sie nur Subspezies abgrenzen könnten.

Welchen Arten diese Gruppen angehören, soll in diesem Rahmen nicht erörtert werden, da es einer Revision der Gattung gleichkäme.

Als Ergebnis wäre zusammenzufassen: Art-charakteristische Merkmale von Grammoceraten um *Grammoceras radians* sind in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit:

1. die Nabelweite,
2. die Windungshöhe,
3. der Querschnitt,
4. die Ausbildung des Laterallobus (dieses Kriterium könnte an jeder Stelle zwischen 1. und 4. stehen, wurde aber erst hier eingefügt, weil dieser Gesichtspunkt im Laufe der Studie auch erst an vierter Stelle auftauchte).

Keine Bedeutung für die Artentrennung haben:

1. die Rippendichte,
2. die Änderung der Rippendichte mit wachsendem Durchmesser,
3. der Rippenschwung.

Schriftenverzeichnis

Arkell, W. J., B. Kummel & C. W. Wright: Mesozoic Ammonoidea. — In Moore, R. C.: Treatise of Invertebrate Paleontology, Vol. L, Mollusca 4, S. L 80—L 465, Lawrence (University Press) 1957.

Geyer, O. F. & M. P. Gwinner: Der Schwäbische Jura. — Sammlung geol. Führer, **40**, 425 S., 46 Abb., 4 Beil., Berlin (Borntraeger) 1962.

Reinecke, C. M.: Maris protogai Nautilos et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in Agro Coburgico et vicino reperiundos etc. — 90 S., 13 Taf., Coburg (Ahl) 1818.

Schlotheim, E. F.: Die Petrefaktenkunde etc. — 437 S., 15 Taf., Gotha (Becker) 1820.

Weber, E.: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler und Mediziner. — 5. Aufl., 582 S., Jena (Fischer) 1964.

Zieten, C. H. v.: Die Versteinerungen Württembergs. — Erstes Heft, 8 S., 6 Taf., Stuttgart 1830.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 83—120 | München, 31. 12. 1965

Die santone Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salzburg, Österreich

Von Karl Hrubesch, Celle[1])

Mit Tafel 5—9 und Tafel 10, Fig. 1

Zusammenfassung

Es wird eine Fauna von 15 Arten von Landschnecken — fast ausschließlich neue Gattungen und Arten — aus Bauxiten gosauischen Alters (alpine Oberkreide), entstammend einem Moränenzug am Nordfuße des Untersberges südlich Salzburg, Österreich, beschrieben. Die verwandtschaftlichen und zoogeographischen Beziehungen zu schon bekannten Arten und Faunen werden diskutiert. Es ergeben sich Beziehungen insbesondere zu den Landschneckenfaunen aus den terrestrischen Oberkreideablagerungen Südfrankreichs, Ungarns und Istriens, dem Paläozän und Eozän des Pariser Beckens und dem Vicentiner Obereozän sowie zur rezenten Landmolluskenfauna Süd- und Südostasiens. Die Entstehung der Clausiliiden aus kleinen, rechtsgewundenen Formen der Oberkreide kann aufgezeigt werden.

Summary

15 species of land-snails are described; nearly all of them must be assigned to new genera and species. The specimens were extracted from loose boulders of bauxite of Gosavian age (Alpine Upper Cretaceous). These boulders have been collected from a moraine near the northern slopes of the Untersberg, south of Salzburg/Austria. Zoogeography and relationships are discussed. Relations to similar faunas from terrestrial Upper Cretaceous deposits of southern France, Hungary and Istria, from the Paleocene and Eocene of the Paris basin, and from the Vicentinian Upper Eocene, as well as to the fauna of recent land-snails of southern and southeastern Asia can be established. The origin of the Clausiliidae from small right-wound forms of Upper Cretaceous age can be shown.

[1]) Dr. Karl Hrubesch, Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft, 3101 Wietze, Kreis Celle.

Inhalt

Einleitung . . . 84
I. Geologische Situation . . . 85
II. Faunenbeschreibung . . . 87
Allgemeines . . . 87
Familie Cyclophoridae . . . 88
Unterfamilie Cyclophorinae . . . 88
Gattung *Leptopoma* L. Pfeiffer . . . 88
Unterfamilie Pupininae . . . 91
Gattung *Cyclomastoma* n. gen. . . . 91
Unterfamilie Diplommatininae . . . 92
Gattung *Pseudonicida* n. gen. . . . 92
Gattung *Proelektrea* n. gen. . . . 94
Gattung *Entypogyra* n. gen. . . . 95
Familie Pomatiasidae . . . 96
Gattung *Anapomatias* n. gen. . . . 96
Familie Assimineidae . . . 98
Gattung *Turbacmella* Thiele . . . 98
Familie Vertiginidae . . . 99
Gattung *Negulus* O. Boettger . . . 99
Familie Subulinidae . . . 101
Unterfamilie Cylindrellininae . . . 101
Gattung *Cylindrellina* Munier-Chalmas . . . 101
Familie Clausiliidae . . . 102
Unterfamilie Phaedusinae . . . 102
Gattung *Dextrospira* n. gen. . . . 102
Familie Anadromidae . . . 103
Gattung *Lychnus* Matheron . . . 103
Familie Streptaxidae . . . 104
Unterfamilie Enneinae . . . 104
Gattung *Eoplicadomus* n. gen. . . . 104
Gattung *Gosavidiscus* n. gen. . . . 106
Familie Corillidae . . . 108
Gattung *Proterocorilla* n. gen. . . . 108
III. Paläozoogeographische Bemerkungen . . . 110
Schriftenverzeichnis . . . 115
Tafelerklärungen . . . 118

Einleitung

Im Jahre 1940 entdeckte Professor Dr. E. Voigt, Hamburg, auf der damals gerade im Bau befindlichen Autobahnstrecke südlich Salzburg, unweit Fürstenbrunn, zwischen Straßenbaumaterial in kilometerweit verstreuten bauxitischen Brocken eine reiche Fauna terrestrischer Gastropoden. Es konnte Professor Dr. Voigt während seines kurzen Kriegsurlaubs nicht gelingen, die Herkunft jener Bauxitbrocken zu ermitteln. Seine damaligen umfangreichen Aufsammlungen (ca. 500 Schneckengehäuse) gingen 1943 in Hamburg durch Kriegseinwirkung leider vollständig verloren, noch bevor es zu einer Bearbeitung der Funde kam.

Durch Oberregierungsrat Dr. F. Traub wurde Oberkonservator Dr. H. Zöbelein (beide in München) auf diese interessante Fauna aufmerksam gemacht. Wie Oberkonservator Dr. Zöbelein durch Baron F. Mayr-Melnhof (Schloß Glanegg bei Salzburg) in Erfahrung bringen konnte, stammte jenes Baumaterial mit den schneckenführenden Bauxitbrocken aus dem beim Bau der Autobahn zwecks Schottergewinnung der Länge nach aufgeschlitzten und dabei weitgehend abgetragenen G l a n r i e d e l bei Glanegg, ca. 7 km südlich Salzburg am Nordfuße des Untersberges. Bei zwei Besuchen 1953 und 1955 konnte Oberkonservator Dr. Zöbelein neue Aufsammlungen der schneckenführenden Bauxite aus dem Moränenschotter des Glanriedels vornehmen.

Für die Anregung einer Bearbeitung dieser Fauna und weitgehende Förderung bei der Fertigstellung der Arbeit danke ich den Herren Professor Dr. J. Schröder und Professor Dr. R. Dehm (beide in München) vielmals. Herrn Oberkonservator Dr. H. Zöbelein (München) möchte ich für die Bereitwilligkeit, mit der er mir die Bearbeitung seiner Aufsammlungen überließ, sowie seine stete Hilfsbereitschaft in Rat und Tat auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aussprechen.

Unterstützung und Hilfe erfuhr ich ferner durch die Herren Dr. W. Barthel (München), Professor Dr. W. O. Dietrich † (Berlin), Dr. Engel (München), Professor Dr. H. Küpper (Wien), Dr. S. Löweneck, Fräulein Dr. G. Mauermayer, Dr. H. Nathan (alle in München), Professor Dr. A. Papp (Wien), Dr. A. Schad (Kassel), Professor Dr. E. Thenius (Wien), Professor Dr. E. Voigt (Hamburg), Professor Dr. H. Zapfe (Wien), Dr. A. Zilch (Frankfurt). Auch ihnen gilt mein aufrichtiger Dank.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg danke ich verbindlich für die entgegenkommende Gewährung von finanziellen Mitteln.

Die Arbeit wurde im wesentlichen in den Jahren 1957/58 im Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München angefertigt.

I. Geologische Situation

Das Gebiet nördlich des Untersberges erfuhr durch Hillebrandt anläßlich seiner Diplomkartierung (1957) eine eingehende geologische Untersuchung. Ich kann mich deshalb hier auf kurze, referierende Wiedergabe der im Zusammenhang mit den Bauxiten interessierenden Befunde beschränken.

Den Bauxitgeschieben der Glanriedeler Moräne ähnliche Bauxitbildungen kommen anstehend in mehreren Klüften und einer größeren schlottenartigen Bauxittasche im Dachsteinkalk des Untersberghanges vor, rd. 700 m südöstlich der schneckenführenden Moränenbauxite.

Weitere Bauxitbildungen finden sich im Anstehenden ca. 6 km südwestlich, in der Nähe von Großgmain. Es handelt sich hier um eine mehr flächenhafte Sedimentation des Bauxits von geringer Ausdehnung, der auf Dachsteinkalk

liegt und von Mittlerer Gosau überlagert wird. Als Alter für die Sedimentation dieses Bauxits — und damit auch der anderen — nimmt HILLEBRANDT die Grenze Coniac/Santon an, weil „der Bauxit, falls er prägosauisch entstanden sein sollte, von Glanegger Schichten — die dem Coniac angehören — überlagert sein müßte, die damals eine sehr viel weiterreichende Verbreitung gehabt hätten und vormittelgosauisch bereits wieder abgetragen worden seien"[2]).

Einen weiteren Kilometer westlich dieses Vorkommens, am Nordfuße des Lattenbergs, im Kartierungsgebiet von HERM (1957), findet sich, in die Basalschichten der Mittleren Gosau eingeschaltet, „eine 5—40 cm mächtige Lage von hartem, reinem Bauxit" (1957: S. 43, Texttafel XVI; 1962: Abb. 1).

Verschiedentlich sind in den betreffenden Gebieten die brekziösen, konglomeratischen Basallagen der Mittleren Gosau durch ein bauxitisches Bindemittel verkittet. Mit dem Fortschreiten der Transgression wird in den jüngeren Schichten — und damit also in immer größerer Küstenferne — der bauxitische Anteil immer geringer, der kalkige höher.

Alle diese Befunde zeigen, daß eine Bauxitsedimentation in dem Zeitraum zwischen der Abtragung der Glanegger Schichten (= Postconiac bzw. Postuntersanton) und den höheren Basisbildungen der Mittleren Gosau (= tieferes Obersanton) in dem fraglichen Gebiet vorkam[3]).

Alle Bemühungen durch HILLEBRANDT, in den anstehenden Bauxitbildungen die in den Moränenbauxiten enthaltene Landschneckenfauna wiederzufinden, waren vergeblich. Diese sind absolut fossilleer. Eine Altersgleichheit jener Moränenbauxite mit den anstehenden Bauxiten sowie die Herkunft jener aus ebendemselben Sedimentationsbereich ist jedoch aus folgenden Gründen wahrscheinlich:

1. Nach HILLEBRANDT handelt es sich bei der blockigen Moräne des Glanriedels um Grundmoräne des Salzachgletschers. Dieser ist beim Austritt aus dem Gebirge (nur 2 km weiter östlich) kuchenartig auseinander geflossen und hat dabei am Untersbergnordfuß Bauxittaschen ausgeräumt.
2. Der hohe Anteil von Bauxitbrocken in der Moräne spricht dafür, daß diese einen nur kurzen Transportweg hinter sich haben und vom Salzachgletscher nicht von weit hergebracht worden sind.

---

[2]) Nach mündlicher Mitteilung von Dr. v. HILLEBRANDT reichen die Glanegger Schichten in das Untersanton (siehe auch HERM 1962), so daß als Sedimentationszeitraum für die Bauxite Untersanton bis tieferes Obersanton angesetzt werden müßte.

[3]) Von einigen Autoren wurden bisher auch für die Basis der Glanegger Schichten Konglomerate und Brekzien mit bauxitischem Bindemittel angenommen. Das normale Liegende der Glanegger Schichten ist in dem Gebiet nördlich des Untersberges jedoch, wie HILLEBRANDT feststellen konnte, durch graugrüne und rot und graugrün gefleckte Sandsteine ausgebildet.

3. Das petrographische Aussehen der schneckenführenden Moränenbauxite ist zwar nicht völlig identisch mit den anstehenden Bauxiten, doch sind auch diese untereinander nicht gleich, und selbst Bauxitproben aus ein und derselben Schlotte können in verschiedenen Teilen derselben unterschiedlich sein.
4. Auch die Bauxitbrocken der Moräne sind untereinander unterschiedlich. Hellere, ziegelrote, sehr fossilreiche Brocken stehen dunkleren, fossilarmen bis fossilleeren gegenüber.
5. Bauxite sind im allgemeinen fossilleer und enthalten Fossilien nur in seltenen Fällen.

Bezüglich der Entstehung der Bauxite schließen sich Hillebrandt und Herm an die Auffassung Petrascheks (1950) und Schneiderhöhns (1955) an, daß es sich bei solchen Kalkbauxiten um die zusammengeschwemmten Lösungsrückstände bei der Roterdeverwitterung handelt.

So formt sich für uns also das Bild der Umwelt der Landschneckenfauna jener Zeit:

Nach einer Festlands- und Abtragungsperiode zwischen Unter- und Obersanton, zwischen Unterer und Mittlerer Gosau, nimmt das Meer allmählich erneut Besitz von jenem feuchtheißen, tropischen Landstrich, wohl einer Insel im Archipel des Gosaumeeres. Die Küste kann nicht fern gewesen sein, und in unmittelbarem Küstenbereich, vielleicht sogar auch in Dolinen und karstartigen Taschen des Festlandes, wurden zu Beginn der Überflutung durch die Mittlere Gosau die Verwitterungsprodukte der auf dem Festlande anstehenden Karbonatgesteine zusammengeschwemmt, und in einer einzigen, durch besondere Umstände begünstigten Tasche zusammen mit der auf ihm lebenden Schneckenfauna.

II. Faunenbeschreibung

Allgemeines

Die Schneckengehäuse sind in einem ziegelroten Kalkbauxit eingeschlossen. Einzelne Bauxitbrocken sind sehr fossilreich und können in einem faustgroßen Handstück mehrere Schneckengehäuse enthalten. Andere wiederum sind fossilarm oder fossilleer. Die Erhaltung der Schalensubstanz ist unterschiedlich. Bei vielen ist die Schale in ursprünglicher Form und Substanz erhalten und zeigt feinste Skulptureinzelheiten und Anwachsstreifen. Andere liegen als Steinkern vor oder zeigen von der ehemaligen Skulptur keine Spur mehr. In der Regel sind nur die größeren Gehäusewindungen mit Bauxit ausgefüllt; in die Jugendwindungen oder in die kleineren Gehäuse drang der Bauxitschlamm bei der Sedimentation jedoch nicht ein und sind diese mit Kalkspat ausgefüllt. Umkristallisationen des Kalks der Schneckengehäuse während der Diagenese haben oft die ursprüngliche Schalenstruktur und -skulptur verwischt und an Stelle der ursprünglichen Schale ein dünnes, mit Bauxit infiltriertes „Sekundär-Schälchen"

gebildet. Bei manchen Exemplaren ist die Schale auf der einen Hälfte noch unverändert, die andere jedoch in der beschriebenen Weise umgebildet.

Vollständige, unversehrte Gehäuse sind relativ selten. Meist sind die Gehäuse, vor allem an der Mündung, beschädigt oder verdrückt. Schalenbruchstücke sind jedoch nicht häufig.

Die Präparation des Materials erfolgte durch Isolierung der Gehäuse mittels der Präpariernadel, sofern sie an den Bauxitbrocken äußerlich bereits sichtbar waren. Das gesamte (bis auf geringe Reste) aufgesammelte Bauxitmaterial — ob mit oder ohne bereits entdeckte Schneckenführung — wurde sodann noch mittels der Glaubersalzmethode in größerem Stile aufbereitet und mit bloßem Auge sowie unter dem Binokular bei schwacher Vergrößerung ausgelesen. Es konnten über 800 Gastropodengehäuse in ansprechendem Erhaltungszustand gewonnen werden, darüber hinaus noch weitere zahlreiche fragmentäre Gehäuse sowie sonstige Schalenbruchstücke. Sie verteilen sich auf 14 Gattungen mit 15 Arten. Dazu kommen noch einige wenige weitere Arten, welche lediglich in solch fragmentärer Erhaltung vorliegen, daß sie eine nähere Bestimmung nicht zulassen bzw. die Aufstellung von neuen taxonomischen und nomenklatorischen Einheiten nicht rechtfertigen. Die Häufigkeit der einzelnen Formen schwankt zwischen wenigen Individuen und mehreren hundert.

Bezüglich der Systematik der beschriebenen Formen folge ich der von Wenz (1938—1944) und Wenz † & Zilch (1959—1960) im Handbuch der Paläozoologie, Bd. 6: Gastropoda, praktizierten.

Aufbewahrt ist das Material in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München (abgekürzt: Slg. München) unter der Sammelnummer 1953 XXX.

Familie Cyclophoridae

Unterfamilie Cyclophorinae

Gattung *Leptopoma* L. Pfeiffer

Leptopoma (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp.

Tafel 5, Fig. 1—2

Diagnose: Gehäuse klein, kegelförmig, mit schiefen axialen Rippchen, Endwindung kantig, an der Basis abgeflacht, gegenüber den älteren Windungen nur mäßig anwachsend. Vom nächstverwandten *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*) *morleti* Cossmann vorwiegend durch seine geringere Größe unterschieden.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 1. Tafel 5, Fig. 1 a—c. Höhe: 5,0 mm; Breite: 4,7 mm.

Derivatio nominis: Nach dem Oberkreidealter der Art — im Vergleich zum alttertiären Alter von *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*) *morleti* Cossmann.

Material: Neben dem Holotypus weitere 14 Gehäuse, fragmentäre Gehäuse und Steinkerne, außerdem etliche Gehäusebruchstücke.

Beschreibung: Gehäuse klein, kegelförmig, rechtsgewunden, mäßig festschalig, mäßig weit genabelt; $7\frac{1}{4}$ wenig gewölbte Umgänge mit schiefen axialen Rippchen, Embryonalwindungen glatt (vgl. Tafel 5, Fig. 2); Endwindung gegenüber den älteren Windungen nur mäßig anwachsend, kantig, Unterseite mehr oder weniger abgeflacht, Berippung auf der Unterseite abgeschwächt, undeutlich, an der Nabelkante wieder deutlicher; Mündung trapezförmig, ? gerade, Mundränder ? einfach, ? nicht umgeschlagen, durch eine schwache, undeutliche, kaum merkliche Schwiele verbunden; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: Siehe unter *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *minutum* n. sp.

Leptopoma (*Trocholeptopoma*?) *minutum* n. sp.
Tafel 5, Fig. 3—5

Diagnose: Gehäuse sehr klein, schmal kegelförmig, mit dicht gedrängten axialen Rippchen, Endwindung kantig, an der Basis abgeflacht, gegenüber den älteren Windungen nur mäßig anwachsend. Nächstverwandt *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp., von diesem insbesondere durch geringere Größe, dichtere Berippung und ein größeres Höhe : Breite-Verhältnis des Gehäuses unterschieden.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 3. Tafel 5, Fig. 3 a—c. Höhe: 2,8 mm; Breite: 2,7 mm.

Derivatio nominis: Nach der gegenüber *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp. geringeren Größe.

Material: Außer dem Holotypus weitere 231 Gehäuse, fragmentäre Gehäuse und Steinkerne, davon einige bruchstückhaft. Die Zuordnung der Steinkerne zu der Art ist nicht in jedem Falle klar erweislich. Eine Zugehörigkeit zu *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp. könnte in einigen Fällen möglich sein.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, mehr oder weniger schmal kegelförmig (extrem schmales Gehäuse vgl. Tafel 5, Fig. 5, extrem breites Gehäuse vgl. Tafel 5, Fig. 4), rechtsgewunden, dünnschalig, der Mündung zu festschaliger, eng bis mäßig weit genabelt; $6\frac{1}{2}$ flach gewölbte Umgänge mit eng gedrängten, schiefen axialen Rippchen, Embryonalwindungen glatt; Endwindung gegenüber den älteren Windungen nur mäßig anwachsend, kantig, Unterseite mehr oder weniger abgeflacht, Berippung auf der Unterseite abgeschwächt, undeutlich; Mündung trapezförmig, gerade, Mundränder einfach, durch eine schwache, undeutliche, kaum merkliche Schwiele verbunden, Innenrand etwas umgeschlagen; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp. und *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *minutum* n. sp. sind untereinander nahe verwandt.

Sie repräsentieren denselben Formtypus, zeigen gleiche Gehäusegestalt. Außer der bedeutenderen Größe von *L.* (*Tr.*?) *cretaceum* n. sp. zeichnet sich dieses gegenüber *minutum* n. sp. jedoch durch ein kleineres Höhe : Breite-Verhältnis aus sowie durch kräftigere, nicht so dicht gedrängte Berippung.

Es handelt sich bei diesen beiden Arten um Formen, welche zweifellos nächstverwandt sind dem einzigen bisher bekannten fossilen Vertreter der Untergattung, *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*) *morleti* Cossmann 1892 aus unter- und mittelpaläozänen Schichten des Pariser Beckens. Gegenüber dieser jüngeren Art (ebenso wie auch den rezenten) zeichnen sich die beiden Kreide-Formen durch ihre Kleinheit aus und erweisen sich damit als primitive, ursprüngliche Formen von hohem geologischem Alter. Nach den Gehäuseproportionen und dem Berippungsmodus kommt besonders *L.* (*Tr.*?) *cretaceum* n. sp. nahe an die paläozäne Spezies heran und dürfte als deren unmittelbarer Vorläufer zu betrachten sein. *L.* (*Tr.*?) *minutum* n. sp. steht ihm wegen seiner schlankeren Gehäuseform und der dichter gedrängten Berippung ferner. Diese drei Arten, einander zweifellos nahestehend, weichen in der gegenüber den älteren Umgängen nur relativ wenig zunehmenden Endwindung m. E. so erheblich von den typischen Arten von *Trocholeptopoma* ab (bei diesen ist die Endwindung gegenüber den Jugendwindungen viel stärker aufgebläht), daß ihre Stellung innerhalb dieser Untergattung noch mit einigem Zweifel behaftet bleiben muß. Ein für *Trocholeptopoma* charakteristisches Merkmal ist auch das Skulpturelement der Spiralkiele, welches den drei oberkretazisch-paläozänen Arten ebenfalls fehlt — diese sind im Gegensatz dazu sogar mit einer radialen Berippung ausgezeichnet. So wird also zur Diskussion zu stellen sein, ob es nicht gerechtfertigt ist, diese oberkretazisch-paläozäne Gruppe aus dem Formenkreis der rezenten *Trocholeptopoma* herauszunehmen und ein eigenes Subgenus für sie zu begründen.

Heute lebt die Gattung *Leptopoma* in zahlreichen Arten im tropischen Südost-Asien.

Stache (1889) bildet auf Tafel Va, Fig. 9, eine unter Vorbehalten zu seiner ? *Leptopoma characearum* gestellte Form aus der oberkretazischen Liburnischen Stufe Istriens ab, welche durch die an der Basis abgeflachten Umgänge sowie seine „feingestreifte Oberfläche" einer gewissen Ähnlichkeit mit den beiden Gosauformen sowie *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *morleti* Cossmann nicht entbehrt. Eine eventuelle Zugehörigkeit dieses Exemplares zu dem Verwandtschaftskreis um *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum*, *morleti* und *minutum* muß im Auge behalten werden, obgleich eine sichere Zuordnung allein aus Abbildung und Beschreibung nicht zu erbringen sein wird. In der dargestellten Gehäuseform ähnelt es z. B. auch den mir in vielen fragmentären Exemplaren vorliegenden Jugendwindungen von *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp., so daß ich den Verdacht, es könne sich bei dem von Stache beschriebenen Exemplar um ein jugendliches oder fragmentäres Exemplar von *Kallomastoma* handeln, nicht ausschließen kann. Ob der von Stache in Fig. 8 abgebildete Steinkern — auf den er die Art gründete — ebenfalls als solches aufzufassen ist und ob es mit dem Exemplar von Fig. 9 artidentisch ist, muß vorerst noch dahingestellt bleiben.

Unterfamilie Pupininae

Gattung *Cyclomastoma* n. gen.

Diagnose: Eine Cyclophoride der Unterfamilie Pupininae, Tribus Pupinelleae, von geringer Größe und bauchig eiförmiger Gehäuseform. Letzter Umgang ¾ der Gehäusehöhe. Nächste Verwandtschaft zu *Kallomastoma* Stache, *Ischurostoma* Bourguignat und *Ventriculus* Wenz, von diesen durch die geringe Größe, das niedrige Anfangsgewinde und den stark aufgeblähten letzten Umgang unterschieden.

Genotypus: *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp.

Cyclomastoma pachygaster n. gen. n. sp.

Tafel 5, Fig. 6—7

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 6. Tafel 5, Fig. 6 a—c. Höhe: 9 mm; Breite: 5 mm.

Derivatio nominis: Der Gattungsname ist eine Zusammenfügung des Namenteiles „-mastoma" aus Kallomastoma mit κύκλος (= Kreis) nach der kreisrunden Mündungsform. Der Artname pachygaster ist nach dem für die Gehäuseform typischen „dicken Bauch", dem stark aufgeblähten letzten Umgang, gebildet.

Material: Außer dem Holotypus weitere 71 Gehäuse und Steinkerne. Der Erhaltungszustand derselben ist meist sehr schlecht, Gehäuse und Steinkerne sind häufig verdrückt bis bruchstückhaft erhalten. Außerdem rechne ich zu der Art 300 mehr oder weniger fragmentär erhaltene, isoliert vorliegende Jugendwindungen bzw. Steinkerne derselben.

Beschreibung: Gehäuse klein, bauchig eiförmig, rechtsgewunden, festschalig, Jugendwindungen mäßig weit genabelt, spätere Windungen eng bis stichförmig genabelt, Endwindung ungenabelt; 6—6¼ rasch anwachsende, gewölbte, glatte, mit einer Epidermis und feinen Anwachsstreifchen (vgl. Tafel 5, Fig. 7) versehene Umgänge; letzter Umgang ³/₄ der Gehäusehöhe, bauchig aufgetrieben, gegen die Mündung zu etwas verengt, schwache Abplattung des letzten Umganges oberhalb der Mündung; Mündung wenig schief, eirund bis kreisrund, mit zusammenhängendem, einfachem bis undeutlich doppeltem, verdicktem, trompetenförmig erweitertem Mundrand; äußerer oberer Mundrand innen mehr oder weniger winkelig, außen mit besonders kräftig verdicktem, winkelig nach oben gezogenem Rand; Deckel nicht beobachtet.

Höhe: 8—10 mm; Breite: 5—6 mm.

Beziehungen: Die auf die Oberkreide beschränkte Familie der Anadromidae (Wenz 1940) kommt in ihren unspezialisierteren, primitiveren Vertretern (*Conobulimus* Wenz, *Juvavina* Wenz, *Gastrobulimus* Wenz) dem Gehäusetyp nach nahe an *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp. heran. Infolge der Mündungscharaktere (runde, zusammenhängende Mündung) ist dieses jedoch aus

jener Familie auszuschließen und unter die Cyclophoridae aufzunehmen. Es findet dort zwanglos seinen Platz bei den Pupininae und schließt sich namentlich an die in der Oberkreide und im Alttertiär vertretene Gruppe der *Ischurostoma* - *Rognacia* - *Kallomastoma* - *Ventriculus* unter den Pupinelleae an. *Rognacia* Oppenheim aus der Oberkreide Südfrankreichs scheidet dabei als nächster Verwandter wegen seines deutlich doppelten Mundsaumes aus, vom alttertiären *Ventriculus* Wenz trennt sie die stärkere Aufblähung der beiden letzten Windungen sowie das niedrigere Anfangsgewinde. Enge Beziehungen sind insbesondere zu *Ischurostoma* Bourguignat und *Kallomastoma* Stache zu finden. *Ischurostoma bonneti* (Cossmann) 1913 1886-1913, Taf. V, Fig. 81, 3) aus dem Mittelpaläozän des Pariser Beckens zeigt in der Gehäuseform ebenso große Ähnlichkeit mit *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp. wie die (äußerst fraglichen!) „Arten" von *Kallomastoma* Stache aus der Liburnischen Stufe Istriens. Hauptsächlichstes Trennungsmerkmal ist bei diesen Formen vor allem deren wesentlich bedeutendere Größe (*Cyclomastoma* stimmt darin wiederum mehr mit *Rognacia* und *Ventriculus* überein), dann aber auch der geringere Anteil des letzten Umganges an deren Gesamtgehäusehöhe. Vor allem *Ischurostoma* ist in den typischen Arten zu getürmt, um noch in den engsten Verwandtschaftskreis einbezogen werden zu können. Ich neige deshalb dazu, *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp. als weiteren Vertreter der europäischen oberkretazisch-alttertiären Formengruppe unter den Pupinelleae aufzufassen mit nächstem Anschluß an *Kallomastoma* Stache.

Heute sind die Pupinelleae in Süd- und Südostasien und auf den indomalayischen Inseln bis Nordostaustralien verbreitet.

Unterfamilie Diplommatininae
Gattung *Pseudonicida* n. gen.

Diagnose: Eine Cyclophoride der Unterfamilie Diplommatininae ähnlich *Nicida* W. Blanford, jedoch Gehäuse spitzkegelförmiger, dickschaliger und mit verkalktem Deckel. Nächstverwandt *Ajkaia* Tausch unterscheidet sie sich von dieser hauptsächlich durch die eikegelförmigere Gehäuseform und den einfachen Mundrand. Kräftige Spiralkiele auf dem letzten Umgang.

Genotypus: *Pseudonicida gosaviensis* n. gen. n. sp.

Pseudonicida gosaviensis n. gen. n. sp.
Tafel 6, Fig. 1—2

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 8. Tafel 6, Fig. 1 a—c. Höhe: 4 mm; Breite: 2 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname nach der äußeren Ähnlichkeit in der Gehäuseform mit *Nicida* W. Blanford, Artname nach ihrem Vorkommen in der europäisch-oberkretazischen Gosau-Stufe.

Material: Neben dem Holotypus 42 mehr oder weniger beschädigte Gehäuse und Steinkerne sowie Gehäusefragmente. Außerdem liegen 2 zu der Art gehörende Deckel vor.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, eiförmig bis eizylindrisch, rechtsgewunden, festschalig, eng bis stichförmig genabelt; etwa 9 mäßig gewölbte Umgänge, i. allg. glatt, gelegentlich mit feinen, schwer sichtbaren radialen Rippchen; Endwindung mit 4 kräftigen Spiralkielen, deren oberster am schwächsten und nur etwa auf der letzten Hälfte des Umgangs deutlich zu sehen ist (darüber kann sich in selteneren Fällen noch ein fünfter kurzer Kiel schwach abheben und auch an der Innenwand können sich gelegentlich noch 1—2 schwache, kurze Kiele abzeichnen); Umgänge oft etwas unregelmäßig gewunden, letzte Windung nicht eingeschnürt; Mündung etwas schief, kreisrund, Mundrand frei, einfach, umgeschlagen; Deckel kalkig mit zahlreichen engen, etwas eingesenkten Spiralwindungen.

Beziehungen: Die kleine, pupenartige Gehäuseform mit den etwas unregelmäßigen Windungen weist *Pseudonicida gosaviensis* n. gen. n. sp. als echte Diplommatinine aus. Sie findet innerhalb dieser Gruppe ihren Platz nächst *Nicida* W. Blanford, auf deren Verwandtschaft die allgemeine Gehäuseform, die faltenlose, normal gestellte Mündung, die Nichteinschnürung des letzten Umganges und die Spiralkiele auf dem letzten Umgang weisen. Die Dicke der Schale, die größere Zahl der Umgänge sowie vor allem der verkalkte Deckel (bei *Nicida* unverkalkt) erfordern jedoch eine generische Selbständigkeit.

Unter den fossilen, in der Oberkreide und dem Eozän Europas verbreiteten Diplommatininen besitzt Spiralreifen als Skulpturelement nur *Styx* Oppenheim aus dem Vicentiner Eozän. Durch deren herzförmige, bezahnte Mündung scheidet es jedoch als nächster Verwandter aus. *Cardiostoma* Sandberger aus den obereozänen Roncaschichten und die Bernsteinschnecke *Elektrea* Klebs weichen im Gehäusebau zu sehr ab, um zum Vergleich herangezogen werden zu können. Nahe Beziehungen zeigt *Pseudonicida gosaviensis* n. gen. n. sp. in bezug auf die

---

[4]) Oppenheim (1892b, S. 790; 1895b, S. 328) behaftet die Zugehörigkeit von *Ajkaia* zu den Diplommatininen mit starken Zweifeln und zieht vor allem auch zahnlose Pupilliden zum Vergleich heran, zu deren Gunsten er die regelmäßige Windungsanordnung und das Fehlen von Deckeln bei *Ajkaia* anführt. Die von Oppenheim mißverstandenen kielartigen Längsrippen erweisen jedoch unzweifelhaft die nahen Beziehungen von *Ajkaia* zu *Pseudonicida* und *Nicida* und damit ihren sicheren Platz bei den Diplommatininen.

Für die von Tausch zu *Palaina* Semper gestellten Arten *P. europaea* Tausch und *P. antiqua* Tausch lassen sich keinerlei von *Ajkaia* gattungsspezifisch unterscheidbaren Merkmale anführen. Wegen der fehlenden Einschnürung zu Beginn des letzten Umganges gehören sie sicher nicht zu *Palaina* (die Rechtswindung der Umgänge ist dagegen nicht so sicheres Ausscheidungsmerkmal, wie Oppenheim will, denn bei *Palaina* kommen neben den typischen linksgewundenen Arten auch einige rechtsgewundene vor). Die Zugehörigkeit zu *Ajkaia* ist für diese Arten ebensosehr in Betracht zu ziehen wie für die bereits von Oppenheim hinzugezogenen *Diplommatina*-Arten Nicolas' aus den Oberkreideschichten der Provence.

Gehäuseform jedoch zu *Ajkaia* Tausch und *Pugnellia* Oppenheim. Letztere, aus dem Vicentiner Eozän, unterscheidet sich aber durch bedeutend unregelmäßigere Windungsanordnung mit kräftiger gewölbten Umgängen und stärker eingetieften Nähten und durch deren herzförmige Mündung. *Ajkaia* Tausch[1]), in mehreren Arten aus der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony sowie aus der Provence bekannt, ist mit *Pseudonicida* außer durch ihre Gehäuseform und die „trompetenförmig erweiterte Mündung" vor allem auch durch die von Tausch beschriebenen „kurzen, scharfen, kielartigen Längsrippen an der Basis des letzten Umganges" verbunden. Der Mundrand ist bei *Ajkaia* jedoch doppelt, an Skulpturelementen treten neben glatten Formen Arten mit Radialberippung auf.

Bei kritischer Durchsicht der fossilen und lebenden Diplommatininen erweist sich also das Skulpturelement der Spiralkiele als ein Merkmal, welches nur bei *Nicida*, *Styx* und *Ajkaia* und nunmehr auch bei *Pseudonicida* auftritt. *Styx* fällt aus den oben angeführten Gründen aus dem engsten Verwandtschaftskreis dieser Formen heraus. So bietet sich *Pseudonicida* uns also als ein weiterer Vertreter der in jenen alten oberkretazisch-eozänen Zeiten in Europa lebenden, heute auf die tropischen Gebiete Süd- und Südostasiens beschränkten Gruppe, dar. Zur damaligen Zeit fand sie ihren engsten Anschluß an *Ajkaia*, heute dagegen hat sie in der in Südindien und auf Ceylon verbreiteten Gattung *Nicida* ihr Analogon.

Gattung *Proelektrea* n. gen.

Diagnose: Eine Cyclophoride der Unterfamilie Diplommatininae von länglich eiförmiger Gehäuseform und mit vergitterten Spiralreifen und Radialrippchen als Skulpturelement. Von der nahe verwandten *Elektrea* Klebs durch die schlankere Gehäuseform, die größere Zahl der Umgänge und die schiefeirunde Form der Mündung unterschieden.

Genotypus: *Proelektrea zoebeleini* n. gen. n. sp.

Proelektrea zoebeleini n. gen. n. sp.
Tafel 7, Fig. 4—5

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 10. Tafel 7, Fig. 4 a—b. Höhe: 3,4 mm; Breite: 1,9 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname in Anlehnung an *Elektrea* Klebs, als deren Vorläufer *Proelektrea* n. gen. aufgefaßt wird. Die Art widme ich Herrn Oberkonservator Dr. Hans Karl Zöbelein an der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München.

Material: Neben dem Holotypus weitere 3 leicht beschädigte Gehäuse sowie 2 Gehäusefragmente.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, länglich eiförmig, rechtsgewunden, ungenabelt; etwa 6½ mäßig gewölbte Umgänge, letzter Umgang schwach

eingeschnürt; Skulptur durch feine, schräge Radialrippchen und etwas kräftigere Spiralreifen gegittert, zwischen den Radialrippchen schwache Anwachsstreifung; Mündung (s. Tafel 7, Fig. 5 a—c) gerade, schief-eirund, Mundrand leicht verdickt, einfach, umgeschlagen, durch eine Parietalschwiele verbunden, in der inneren unteren Ecke zipfelartig vorgezogen; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: *Proelektrea zoebeleini* n. gen. n. sp. besitzt in seiner Gitterskulptur ein Formelement, welches sich in ähnlicher Weise unter den Diplommatininen nur bei *Elektrea kowalewskii* Klebs aus dem obereozänen Bernstein Ostpreußens findet. Zwar ist *Proelektrea* etwas kleiner und schlanker als die Bernsteinform, zeigt auch mehr Windungen und die Mündung ist nicht kreisrund wie bei *Elektrea*, so daß die generische Selbständigkeit von *Proelektrea* zweifellos gegeben ist; die allgemeine übereinstimmende Gehäuseform bezeugt zusammen mit der charakteristischen Gitterskulptur jedoch die enge Verwandtschaft der beiden Formen.

Elektrea wurde von Klebs bereits als zur Verwandtschaft der „ächten Diplomatinen" gehörig erkannt, erhielt von ihm wegen ihrer den Diplommatininen sonst fremden Schalenskulptur jedoch eine Zwischenstellung zwischen „*Diplomatina*" und „*Megalomastoma*"[5]). Da *Proelektrea zoebeleini*, n. gen. n. sp. die für die Diplommatininen so charakteristische Eigenschaft der Einschnürung des letzten Umganges deutlich erkennen läßt, dürfte damit auch der Platz der nahe verwandten Elektrea bei den Diplommatininen keinem Zweifel mehr unterliegen.

Proelektrea wäre danach als der gosauische Vertreter des im Bernstein durch *Elektrea* repräsentierten Formtypus unter der oberkretazisch-alttertiären Diplommatininen-Bevölkerung Europas anzusehen.

Gattung *Entypogyra* n. gen.

Diagnose: Eine Cyclophoride der Unterfamilie Diplommatininae ähnlich *Diplommatina* Benson, jedoch ohne Falten und Zähne in der Mündung. Gehäuse eizylindrisch, mit kräftiger axialer Berippung. Tiefe Grube im letzten Umgang oberhalb der Mündung.

Genotypus: *Entypogyra striatocostata* n. gen. n. sp.

Entypogyra striatocostata n. gen. n. sp.
Tafel 6, Fig. 3

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 12. Taf. 6, Fig. 3 a—c. Höhe: 6,3 mm; Breite: 3,0 mm.

---

[5]) Die von Klebs angeführten „*Megalomastoma*"-Arten gehören in der Mehrzahl zu *Dissostoma* Cossmann, sind also Pomatiasiden, zum anderen Teil zu *Ischurostoma* Bourguignat und *Ventriculus* Wenz, also den Pupininen!

Derivatio nominis: Gattungsname nach der „eingedrückten" letzten Windung, Artname nach der Berippung.

Material: Neben dem Holotypus weitere 90 mehr oder weniger beschädigte Gehäuse und Steinkerne sowie Gehäusefragmente.

Beschreibung: Gehäuse klein, eizylindrisch, rechtsgewunden, festschalig, schlitzförmig genabelt; $8^1/_4$—$8^3/_4$ anfangs stärker, später nur noch leicht anwachsende, mäßig gewölbte, durch flache Nähte getrennte, leicht unregelmäßig gewundene, mit kräftiger axialer Berippung versehene Umgänge; tiefe Grube im letzten Umgang oberhalb der Mündung, letzter Umgang gegen die Mündung zu etwas ansteigend; Mündung fast gerade, rundlich, oben gewinkelt; Mundrand zusammenhängend, einfach, verdickt, umgeschlagen; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: *Entypogyra striatocostata* n. gen. n. sp. erweist sich durch die etwas unregelmäßige Windungsanordnung und die tiefe, grubenförmige Einschnürung oberhalb der Mündung als eine echte Diplommatinine. Im allgemeinen Habitus des Gehäusebaues insbesondere zeigen sich starke Anklänge an *Diplommatina* Benson, von der sie im wesentlichen nur die falten- und zahnlose Mündung trennt. *Diplommatina* ist rezent in ungemein zahlreichen (über 200) Arten in Süd- und Ostasien sowie über die südostasiatisch-papuanische Inselwelt verbreitet; *Entypogyra* muß neben *Pseudonicida* und *Proclektrea* als ein weiterer Vertreter der oberkretazisch-alttertiären Diplommatininen-Bevölkerung Alteuropas aufgefaßt werden, mit einer Gehäuseform, die von der rezenten *Diplommatina* annähernd wiederholt wird.

Familie Pomatiasidae
Gattung *Anapomatias* n. gen.

Diagnose: Eine Pomatiaside, Unterfamilie Pomatiasinae, mit näherer Verwandtschaft zu *Pomatias* Studer — *Tudorella* P. Fischer — *Dissostoma* Cossmann. Gehäuse klein, getürmt kreiselförmig bis getürmt eikegelförmig, mit kräftigen Spiralkielen und schwachen Radialrippchen. Endwindung nicht bauchig aufgetrieben. Von *Pomatias* außer durch die geringere Größe vor allem durch die nicht aufgeblähte Endwindung unterschieden, von *Tudorella* durch die Skulptur und den Bau der Mündung, von *Dissostoma* durch die geringere Größe sowie durch die Skulptur und Mündung.

Genotypus: *Anapomatias astrongylum* n. gen. n. sp.

Anapomatias astrongylum n. gen. n. sp.
Tafel 6, Fig. 4—7

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 13. Taf. 6, Fig. 4 a—d. Höhe: 8,7 mm; Breite: 4,7 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname in Anlehnung an *Pomatias* Studer, auf dessen Formtypus Anapomatias n. gen. bereits hinweist. Artname nach ἀστρογγύλος (= nicht bauchig) für die nicht bauchige Endwindung.

Material: Außer dem Holotypus weitere 95 mehr oder weniger fragmentäre Gehäuse und Steinkerne, welche der Art zugerechnet werden.

Beschreibung: Gehäuse klein, getürmt kreiselförmig bis getürmt eikegelförmig, rechtsgewunden, festschalig, Jugendwindungen mäßig weit, Endwindung eng genabelt; 6½ mit einer Epidermis versehene, stark gewölbte, durch eingesenkte Nähte getrennte, mäßig anwachsende Umgänge; Endwindung unten gerundet, nicht bauchig und gegenüber der Windungsachse der älteren Umgänge etwas verschoben (vgl. Taf. 6, Fig. 4 d u. Fig. 7); Embryonalwindungen glatt, abgestumpft; Umgänge mit kräftigen Spiralkielen und deutlichen Radialrippchen; Radialrippchen nur auf der Epidermis ausgebildet, Spiralkiele auch auf der Kalzitschicht ausgeprägt und oft sogar noch an den Steinkernen erkennbar (vgl. Taf. 6, Fig. 7); Mündung fast gerade, ganzrandig, schräg oval; Mundrand zusammenhängend, doppelt, leicht verdickt, umgeschlagen, in der inneren unteren und der äußeren oberen Ecke zipfelartig vorgezogen; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: *Anapomatias astrongylum* n. gen. n. sp. muß nach seinen Gehäusemerkmalen in die Familie der Pomatiasidae, Unterfamilie Pomatiasinae, eingefügt werden mit nächster Verwandtschaft zu der Gruppe um *Pomatias—Tudorella—Dissostoma*. Ähnliche Skulptur, Embryonalwindungen, Nabelung und Mündungscharaktere lassen sich in gleicher Weise vor allem bei *Pomatias* Studer beobachten. Die gleichbleibendere Dicke der Umgänge sowie die weniger große, nicht aufgeblähte Endwindung verbieten jedoch die Zuordnung zu diesem seit dem Unteroligozän in zahlreichen Arten in Europa und Kleinasien nachgewiesenen Genus. In diesen Eigenschaften nähert sich *Anapomatias* dagegen mehr der alttertiären, vom Paläozän bis zum Unteroligozän Europas bekannten Gattung *Dissostoma* Cossmann, so daß *Anapomatias* gleichsam als eine Kombination von *Pomatias* (Skulptur und Mündung) mit *Dissostoma* (Gehäuseform) erscheint. Die in wenigen Arten in den Rognac-Schichten Südfrankreichs auftretende Gattung *Bauxia* Caziot 1890, der bisher einzige oberkretazische Vertreter der Familie, fällt schon wegen seiner viel zu bauchigen Endwindung aus dem engeren Verwandtschaftskreis von *Anapomatias* heraus.

Die im Vicentiner Eozän auftretenden, zu den Cyclophoridae gehörigen Gattungen *Palaeocyclotus* Fischer und *Procyclotella* Wenz besitzen als Skulpturelement zwar ebenfalls kräftige Spiralkiele und dazwischen liegende feine Radialrippchen, und es wird die Endwindung, wie bei *Anapomatias*, auch nicht bauchig aufgetrieben; durch die niedrigere, flachere Aufrollung der Windungen, die weite, offene Nabelung, die einfache, kreisrunde, nicht oder kaum umgeschlagene Mündung sowie die wesentlich zahlreicheren Spiralkiele unterscheiden sie sich jedoch so grundlegend von *Anapomatias*, daß eine nähere Verwandtschaft mit ihnen nicht begründet werden kann und dessen Stellung unter den Pomatiasidae unangetastet bleibt.

Anapomatias repräsentiert sich also als der älteste Vertreter der *Pomatiasidae*, mit näherer Verwandtschaft zur Gruppe der *Pomatias—Tudorella—Dissostoma*, auf deren Typen der Gehäuseausbildung hin sich bei ihm schon Formelemente finden lassen und als deren eigentlicher Vorläufer es betrachtet werden kann.

Große Ähnlichkeit in Skulptur und Gehäuseform zeigen sich insbesondere auch bei *Valvata multicarinata* Hislop (1860, Taf. V, Fig. 15 a + b) sowie der wohl nahe verwandten *Valvata decollata* Hislop (1860, Taf. V, Fig. 16 a + b) aus tertiären Ablagerungen Zentralindiens. Leider läßt die Abbildung bei Hislop keine detaillierteren Mündungsverhältnisse erkennen, so daß eine engere Verwandtschaft zu diesen noch nicht befriedigend geklärt werden kann. Völlige Identität von *Anapomatias astrongylum* mit *Valvata multicarinata* kann jedoch nicht vorliegen, da deren Endwindung im Vergleich zu den Jugendwindungen viel stärker anwächst als dies bei *Anapomatias astrongylum* der Fall ist. Eine nähere Verwandtschaft, insbesondere von *Valvata multicarinata* Hislop, zu *Anapomatias astrongylum* muß jedoch in Betracht gezogen werden.

Valvata multicarinata Hislop und *Valvata decollata* Hislop entsprechen sicherlich nicht dem Gattungsbegriff von *Valvata*, in welches Genus Hislop seine Formen stellte, doch erwähnt schon Hislop die großen Schwierigkeiten bei der systematischen Zuordnung und diskutiert auch eine eventuelle Zugehörigkeit zu „*Cyclostoma*" und *Leptopoma*. Hauptsächlichstes Argument von Hislop für seine Zuordnung zu *Valvata* war, daß er diese Form wegen der Begleitfauna nicht als Landschnecke aufgefaßt wissen wollte.

Familie Assimineidae

Gattung *Turbacmella* Thiele

Turbacmella? europaea n. sp.

Tafel 7, Fig. 9

Diagnose: Ähnlich *Turbacmella dohertyi* (Fulton), jedoch etwas schmäler und größer.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 17. Taf. 7, Fig. 9. Höhe: 3,1mm; Breite: 2,3 mm.

Derivatio nominis: Nach dem europäischen Vorkommen der Art.

Material: Neben dem Holotypus weitere 12 mehr oder weniger fragmentäre Gehäuse und Steinkerne.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, hoch kegelförmig, rechtsgewunden, mäßig festschalig, eng genabelt; 5 stark gewölbte, durch tief eingesenkte Nähte getrennte, langsam und regelmäßig zunehmende Umgänge, mit axialen Rippen, Berippung auf der Unterseite des letzten Umgangs undeutlicher, gegen den Nabel zu wieder deutlich; Mündung gerade, rundlich oval; Mundrand einfach, nicht umgeschlagen, durch einen Parietalkallus verbunden; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: *Turbacmella? europaea* n. sp. gleicht in allen Merkmalen so sehr der bei Thiele 1931 (Fig. 152) abgebildeten, rezent auf den Tenimber-Inseln (Timorlaut) im Malayischen Archipel lebenden *Turbacmella dohertyi* (Fulton), daß ich sie unbedenklich in dieses Genus aufnehmen würde, wenn nicht die Typus-Abbildung von Fulton (1899, Fig. 19; in Wenz 1939 38-44 in Abb. 1790 reproduziert) andere Mündungseigenschaften zeigte: nach ihr löst sich bei *T. dohertyi* der letzte Umgang an der Mündung etwas vom Gehäuse los und die ovale Mündung ist schräg gegen den Nabel gerichtet (bei der Abbildung bei Thiele und bei *T.? europaea* zeigt der große Durchmesser des Mündungsovals gegen die Außenwand des letzten Umgangs). Werden so die Beziehungen zu

T. dohertyi auch mit einiger Ungewißheit belastet, so ist die nähere Vergleichbarkeit der europäischen Gosau-Form mit dem THIELE bei seiner Abbildung vorliegenden Exemplar doch zweifellos gegeben und die Annahme einer näheren Verwandtschaft beider angezeigt. Völlige Artgleichheit liegt jedoch nicht vor, *T.? europaea* ist etwas schmaler als *T. dohertyi* nach der Abbildung von THIELE.

Die Assimineidae, Subfamilia Assimineinae, zu denen *Turbacmella* gehört, ist zwar vorwiegend eine noch stark amphibisch an die Strandzone und ans Brackwasser gebundene Gruppe, doch kommen einzelne Vertreter auch weiter landeinwärts vor. Die nahe verwandte *Acmella* „lebt im Moos im Gebirge" in Südasien, den Philippinen und Molukken, *Turbacmella* selbst wird unter der Landmolluskenfauna der Tenimber-Inseln angeführt, und in den Omphalotropinae haben die Assimineiden völlig das Festland erobert.

Bei der Betrachtung der Verwandtschaftsbeziehungen von T. ? *europaea* muß auch eine eventuelle Zugehörigkeit zu den Diplommatininae und Cochlostominae einer Erörterung unterzogen werden:

Bei den Diplommatininae zeigt *Helicomorpha* MOELLENDORFF (vgl. ZILCH 1953, Taf. 1), in mehreren Arten auf den Philippinen verbreitet, einen vergleichbaren Gehäusebau, doch ist diese viel niedriger gewunden, meist breiter als hoch (nur *Helicomorpha conella* MOELLENDORFF ist so hoch wie breit) und ist weit und offen genabelt. Der Mundrand der kreisrunden Mündung ist zusammenhängend und frei.

Die Cochlostominae, seit dem Paläozän in Europa vertreten und einen rein europäischen (im weiteren Sinne) Stamm der Cyclophoracea bildend, besitzen in den eozänen Arten *Cochlostoma ressoni* (RAINCOURT) und *Cochlostoma marcellanum* (OPPENHEIM) Formen, die, obwohl durch die Berippung, größere Zahl der Umgänge und vor allem die lose Anlehnung des letzten Umganges an das Gewinde mit den dadurch bedingten andersartigen Mündungscharakteren von *Turbacmella? europaea* deutlich unterschieden, einen näheren Vergleich zulassen. Im Habitus der typischen Arten ist *Cochlostoma* jedoch viel zu engnabelig, die Berippung ist enger und feiner, die Umgänge liegen waagerechter, das Gehäuse ist mehr spitz-eikegelförmig, und die Mündung ist stark erweitert mit umgeschlagenem, ausgedehntem Mundrand, so daß ich die Zugehörigkeit meiner Form zu dieser Gruppe für ausgeschlossen erachte.

Familie Vertiginidae

Gattung *Negulus* O. BOETTGER

Tafel 7, Fig. 1—3

Es liegen mir 4 zum Teil fragmentäre Steinkerne (Taf. 7, Fig. 1) einer kleinen, pupillidenförmigen Art vor, deren schlechter Erhaltungszustand weder eine nähere Bestimmung erlaubt noch die Aufstellung einer eigenen Gattung oder Art rechtfertigt. Ich stelle diese Form einstweilen, bis eventuelle neue Aufsammlungen besser erhaltene Stücke liefern, welche eine genauere und sicherere Bestimmung und Definition ermöglichen, unter Vorbehalten zu den Vertiginidae, Subfamilia Truncatellininae, und vergleiche sie näher mit dem eozänen *Negulus? novigentiensis* (SANDBERGER) (?WENZ).

Die Stücke sind sehr klein, etwa 3,3 mm hoch und 1,8 mm breit und von eizylindrischer Gestalt. Sie besitzen etwa 6 Umgänge und sind stichförmig ge-

nabelt. Die Umgänge sind flach gerundet und durch eingesenkte Nähte getrennt. Es läßt sich an den Steinkernen keinerlei Skulptur erkennen. Die Mündung ist vermutlich eiförmig und etwas schief gestellt, der Mundrand im oberen äußeren Winkel ein wenig nach innen gebogen. Es sind keinerlei Abdrücke von Mündungszähnen oder -falten erkennbar.

Die Stücke ähneln im Habitus der Gestalt etwa dem untereozänen, in seiner systematischen Stellung sehr zweifelhaften *Negulus? novigentiensis* (Sandberger) (?Wenz) (vgl. Sandberger 1872, Taf. 12 Fig. 22; Cossmann $1889_{1886\text{-}1913}$, Taf. 12 Fig. 23) sowie dem miozänen *Negulus raricostatus* (Slavik), wie sie sich auch überhaupt unter allen Pupillacea noch am besten in das Genus *Negulus* O. Boettger einfügen lassen. Sie sollen deshalb als *Negulus? sp. a* bezeichnet werden. *Negulus* ist in mehreren Arten aus dem europäischen Tertiär seit dem Untereozän bekannt, rezent ist es auf Ostafrika und St. Helena beschränkt.

Außer diesen 4 Steinkernen liegen mir noch 2 weitere sehr fragmentäre Steinkerne vor, deren Artzugehörigkeit zu *Negulus? sp. a* nicht sicher bewiesen, aber möglich sein kann. Die Umgänge sind etwas stärker gewölbt als bei der oben beschriebenen Art, doch sind die Stücke zu schlecht erhalten, um hierin ein sicheres Unterscheidungsmerkmal zu besitzen. Die stärkere Wölbung der Umgänge könnte auch durch die Verdrückung der Steinkerne vorgetäuscht sein. Sie werden als *Negulus? sp. a?* der vorhin beschriebenen Art angeschlossen.

Ein weiterer fragmentärer Steinkern (Taf. 7, Fig. 2) gehört einem wohl etwas kleineren Individuum an. Die Umgänge sind langsamer anwachsend, stärker gerundet und durch tiefe Nähte getrennt. Seine systematische Stellung ist mit noch größeren Zweifeln behaftet als dies bei *Negulus? sp. a* schon der Fall war. Einer eigenen, von *Negulus? sp. a* verschiedenen Art scheint das Stück aber auf jeden Fall infolge seiner geringeren Größe und den stärker gerundeten Umgängen anzugehören. Der Beleg ist aber zu dürftig, um genauer definiert und in seiner systematischen Zugehörigkeit bestimmt zu werden. Er soll in seiner Besprechung als *Negulus? sp. b* an die oben beschriebene Art angeschlossen werden.

Neben diesem Steinkern liegt mir noch ein weiterer, stark korrodierter Steinkern vor (Taf. 7, Fig. 3), der einem noch kleineren und schlankeren Gehäuse entstammte. Die Zahl seiner Umgänge beträgt mindestens 6. Bezüglich seiner systematischen Zugehörigkeit gilt das für *Negulus? sp. b* Gesagte in gleicher Weise. Er wird als *Negulus? sp. c* hier angeführt.

Familie Subulinidae

Unterfamilie Cylindrellininae

Gattung *Cylindrellina* Munier-Chalmas

Cylindrellina permaxima n. sp.

Tafel 7, Fig. 6

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cylindrellina* Munier-Chalmas mit nächstem Anschluß an *Cylindrellina bourdoti* (Cossmann), jedoch größer als diese.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 21. Taf. 7, Fig. 6 a—b. Höhe des letzten Umgangs: 2,8 mm; Breite desselben: 1,7 mm.

Derivatio nominis: Nach der gegenüber den vergleichbaren übrigen Arten der Gattung bedeutenderen Größe.

Material: Außer dem Holotypus weitere 9 fragmentär erhaltene Steinkerne.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, hoch zylindrisch, rechtsgewunden, ungenabelt; Umgänge abgeflacht, unten etwas mehr gewölbt als oben, durch mäßig tiefe Nähte getrennt, mit dichten, feinen axialen Rippchen; Mündung nicht erhalten, vermutlich subrhomboidal, an der Basis gerundet, in der oberen äußeren Ecke winkelig gerundet; schwache Columellarfalte an der Spindelbasis.

Beziehungen: Die Art ist leider recht fragmentär erhalten und mir nur in den drei letzten Umgängen bekannt. Die vorliegenden Gehäuse- und Steinkernfragmente reichen jedoch aus, um ihre systematische Identifizierung zu ermöglichen. Die, wenn auch nur schwach erkennbare Columellarfalte an der Spindelbasis erweist die Art eindeutig als zu den Subulinidae gehörig, die übrigen erhaltenen Gehäusemerkmale nötigen, sie in die bisher in wenigen Arten aus dem Paläozän und Untereozän des Pariser Beckens bekannte Gattung *Cylindrellina* Munier-Chalmas aufzunehmen. Namentlich die unter- und mittelpaläozänen *Cylindrellina bourdoti* (Cossmann) ($1889_{1886\text{-}1913}$, Taf. 12 Fig. 39—40) und *Cylindrellina sparnacensis* Cossmann ($1913_{1886\text{-}1913}$, S. 221, Textfig. 154) stimmen in ihren Gehäusecharakteren so gut mit den Stücken aus den Glanriedeler Bauxiten überein, daß an deren Gattungszugehörigkeit kein Zweifel bestehen kann.

Artgleichheit mit einer der bestehenden Spezies ist jedoch nicht gegeben. *Cylindrellina permaxima* n. sp. ist größer als die übrigen bekannten Arten, namentlich die näher vergleichbaren *Cylindrellina bourdoti* (Höhe des letzten Umgangs 2 mm, Breite 1 mm), *Cylindrellina sparnacensis* (Gehäusehöhe 2,5 mm, Breite 0,75 mm) und *Cylindrellina helena* Berthelin (Gehäusehöhe 3 mm, Breite 1 mm); — nur *Cylindrellina inermis* (Deshayes) erreicht dieselbe Größe, weicht im Gehäusehabitus aber etwas ab. Nächster Verwandter von *Cylindrellina permaxima* scheint nach dem Bau des letzten Umgangs sowie der vermuteten Mündung, der Schlankheit des Gehäuses und der Skulptur die unterpaläozäne *Cylindrellina bourdoti* zu sein, zu einer eindeutigen Klärung ist jedoch unbedingt noch der Fund von vollständigeren Stücken (insbesondere in bezug auf die Mündung und den Faltenbau) erforderlich.

Familie Clausiliidae

Unterfamilie Phaedusinae

Gattung *Dextrospira* n. gen.

Diagnose: Eine Clausiliide der Unterfamilie Phaedusinae, Tribus Serrulineae. Gehäuse sehr klein, spindelförmig und rechtsgewunden, mit feinen

axialen Rippchen. 1 lange Prinzipalfalte und 4 kurze Gaumenfalten im letzten Umgang.

Genotypus: *Dextrospira minutula* n. gen. n. sp.

Dextrospira minutula n. gen. n. sp.
Tafel 7, Fig. 7—8

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 22. Taf. III, Fig. 7. Höhe: 3,5 mm; Breite: 1,4 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname nach der Rechtswindung des Gehäuses, Artname nach der besonderen Kleinheit der Spezies.

Material: Neben dem Holotypus noch 2 Steinkerne.

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, spindelförmig, rechtsgewunden, dünnschalig, ungenabelt; etwa 6 wenig gewölbte, langsam anwachsende, durch flache Nähte getrennte Umgänge, mit wenig erhabenen axialen Rippchen (vgl. Taf. 7, Fig. 7); letzter Umgang mit langer Prinzipalfalte und 4 kurzen Gaumenfalten, deren oberste am längsten ist (vgl. Taf. 7, Fig. 8 a—c); übriger Falten- und Lamellenbau nicht beobachtbar; Mündung nicht erhalten.

Beziehungen: Durch den Faltenbau im letzten Umgang erweist sich diese kleine Spezies als echter Angehöriger der Clausiliidae. Mit ihrer spindelförmigen Gestalt, dem Berippungsmodus und Faltenbau lehnt sie sich dabei eng an die in der provençalischen Oberkreide und dem Vicentiner Eozän vertretenen Formen (siehe Wenz 1920_{19-29}) der Phaedusinae, Tribus Serrulineae, an und muß neben diesen als weiterer Angehöriger dieser Gruppe betrachtet werden.

Durch ihre winzige Gestalt zeichnet sich *Dextrospira minutula* n. gen. n. sp. vor allen Clausilien aus und unterscheidet sich dadurch namentlich von den bisher bekannten Gattungen der Serrulineae. Die Vicentiner Formen (Oppenheim 1890 und 1895 a) besitzen eine ansehnliche Größe, und die beiden einzigen bisher bekannten oberkretazischen Clausilien, *Proalbinaria patula* (Matheron) (siehe Oppenheim 1895 b, Taf. 16 Fig. 16—18) und *Proalbinaria subantiqua* (Orbigny) (siehe Oppenheim 1895 b, Taf. 16 Fig. 10—14) sind in ihren Maßen ebenfalls ganz respektabel. Gebietet so allein schon der bedeutende Größenunterschied die generische Selbständigkeit der Gosau-Spezies, so wird diese durch die Elemente ihres Faltenbaus doch eng an die jüngeren Formen angeschlossen, obwohl auch der spezielle Faltenbau die Gattungsselbständigkeit dieser ältesten nunmehr bekannten Clausilie erfordert.

In der Mehrzahl sind die alten, europäischen Serrulinen linksgewunden, doch kommen unter ihnen wie überhaupt unter den Phaedusinae gelegentlich auch rechtsgewundene Formen vor. Die Rechtswindung der ancestralen *Dextrospira minutula* legt die Vermutung nahe, daß die Clausilien von rechtsgewundenen

Formen ausgegangen sind, und bei Berücksichtigung der Kleinheit unserer Art drängt sich die Annahme auf, daß wir mit ihr überhaupt schon nahe an der Wurzel des Clausilien-Stammes stehen. Wenn es sich auch bei ihr bereits um eine echte Clausiliide handelt, so können doch deren Anfänge nicht mehr allzuweit zurückliegen und sind vermutlich in der Unterkreide als paläarktische Gruppe entstanden.

Die Verbreitung der Phaedusinae erstreckt sich heute auf Süd- und vorwiegend Ostasien; die Serrulineae leben heute in Transkaukasien, fossil kommen sie in mehreren Gattungen in der Oberkreide und dem Alttertiär bis ins Miozän in Europa vor.

Familie Anadromidae

Gattung *Lychnus* Matheron

Lychnus cf. *elongatus* Roule

Tafel 10, Fig. 1

Unter meinem Material befindet sich die Mündung eines mittelgroßen Gastropodengehäuses (Taf. 10, Fig. 1 a—b) und legt Zeugnis ab für das Vorkommen dieser größten Spezies in unserer Fauna.

Die Mündung ist schmal, gestreckt, ohrförmig, der Mundrand nicht zusammenhängend, nicht durch eine Parietalschwiele verbunden, stark verdickt und umgeschlagen. Das Gehäuse selbst ist nach den vorhandenen Resten äußerst dünnschalig. Auf der Außenwand des Labialrandes ist eine schwache, runzelige Spiralstreifung erkennbar.

Es bietet sich uns beim Betrachten dieses Mündungsfragmentes das gleiche Bild, das Vidal (1874) für das Mündungsfragment seines *Lychnus sanchezi* zeichnete und das Repelin (1920) in Taf. III Fig. 8, reproduzierte. Die Zugehörigkeit unserer Form zu der in der süd-französischen und spanischen Oberkreide vom Valdonnien (Campan) bis zum Rognacien (Dan) in zahlreichen Arten auftretenden Gattung *Lychnus* Matheron 1832 ist damit ersichtlich und somit das Vorkommen dieser charakteristischen Gattung nunmehr erstmals auch außerhalb des südfranzösisch-spanischen Raumes nachgewiesen.

Beim Versuch einer Speziesbestimmung des Mündungsfragmentes fällt der oben zum Vergleich herangezogene *Lychnus sanchezi* schon allein wegen seiner viel bedeutenderen Größe aus. Vergleichbar in Größe (nach Repelin ein sehr charakteristisches Merkmal für die einzelnen Arten) und Mündungsform sind allein *Lychnus elongatus* Roule aus dem Valdonnien, die älteste bekannte Spezies der Gattung, und der nahe verwandte *Lychnus matheroni* Requien aus dem Rognacien. *Lychnus matheroni* stimmt in der allgemeinen Form des Mundrandes (vgl. Repelin 1920, Taf. I Fig. 12) zwar gut mit dem vorliegenden Fragment überein, doch in den Einzelcharakteren ist dieses etwas schmäler und unterscheidet sich vor allem auch durch den Ansatz der Mundränder an der Parietalwand des letzten

Umgangs, so daß mir eine Zurechnung des Fragmentes zu dieser Spezies nicht gerechtfertigt erscheint. Es dürfte das Fragment vielmehr näher dem etwas kleineren (Repelin gibt als Mündungsdurchmesser für *Lychnus elongatus* 16 mm an, für *Lychnus matheroni* 21 mm) und in seiner Mündung „étroite" und „allongée" (Repelin, S. 11) sich zeigenden *Lychnus elongatus* stehen. Leider liegt von diesem eine vergleichbare Mündungsabbildung nicht vor, doch kommt er in seinem zeitlichen Auftreten (Fabre-Taxy 1951 führt ihn bereits aus dem Campanien inférieur an) ebenfalls am nächsten an das gosauische Mündungsfragment (Unter- bis tieferes Obersanton) heran.

Wie ein zweites mir vorliegendes, sehr schlecht erhaltenes und nur im Durchschnitt deutbares Belegstück (Slg. München 1953 XXX 25) derselben Art vermuten läßt, besitzt die Gosau-Form wie *Lychnus elongatus* schwach gekielte Umgänge.

Lychnus cf. *elongatus* Roule aus dem Unter- bis tieferen Obersanton ist der älteste Beleg der Gattung. Die Art dauert noch in das Campan hinein an, eine zweite Spezies ist aus dem Maastricht (Bégudien) bekannt, und im Dan[6]) erlebt die Gattung ihren Höhepunkt durch das Aufblühen zahlreicher und gut vertretener Arten. Am Ende der Oberkreide erlischt die Gattung, in das Paläozän geht sie nicht mehr über. Die Familie der Anadromidae, als deren spezialisiertester Vertreter *Lychnus* gelten kann, ist eine vorwiegend auf die Oberkreide beschränkte, in ihren jüngsten Formen jedoch bis ins Untereozän reichende, im westlichen Mediterrangebiet (Gosau, Oberitalien, Südfrankreich, Spanien, Balearen, Algerien) verbreitete Gruppe noch nicht eindeutig geklärter phylogenetischer Herkunft (vgl. Wenz 1940).

Weiteres Material: Es liegen mir noch mehrere Mundrandbruchstücke vor, welche dem hier beschriebenen *Lychnus* cf. *elongatus* Roule zugeordnet werden können.

Familie Streptaxidae
Unterfamilie Enneinae
Gattung *Eoplicadomus* n. gen.

Diagnose: Eine Streptaxide der Unterfamilie Enneinae mit eikegelförmiger Gehäuseform ähnlich *Plicadomus* Swainson, doch sehr viel kleiner, mit spitzerem Apex, Mundränder nicht durch eine Parietalschwiele verbunden. Letzter Umgang gegen die Mündung zu ansteigend. Mündung ohne Falten oder Zähne.

Genotypus: *Eoplicadomus tenuicostata* n. gen. n. sp.

---

[6]) Da nunmehr von einigen Autoren das Dan wieder als gleichbedeutend dem Mont angesehen wird und somit in das Paläozän zu stellen ist, könnte für diese jüngsten Oberkreideschichten der Rognac-Stufe der Name „Dan" nicht mehr verwendet werden, sondern müßten diese als Maastricht zu bezeichnen sein (vgl. auch Yen 1958, S. 202). Ich verwende hier in Anlehnung an die älteren Autoren den Begriff „Dan" noch in deren Sinne äquivalent zur Rognac-Stufe, also als obersten Teil der Oberkreide (siehe Repelin 1920, S. 8, Fußnote 3 und Fabre-Taxy 1959, S. 122).

Eoplicadomus tenuicostata n. gen. n. sp.
Tafel 8, Fig. 1—4

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 26. Taf. 8, Fig. 3. Höhe: 7,5mm; Breite: 4,9 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname in Erinnerung an den mit *Plicadomus* SWAINSON ähnlichen Gehäusehabitus sowie das frühe Vorkommen dieser Form; Artname nach der feinen Berippung.

Material: Neben dem Holotypus noch 6 Steinkerne und fragmentäre Gehäuse.

Beschreibung: Gehäuse klein, eikegelförmig, rechtsgewunden, mäßig weit genabelt; etwa 7½ schwach gewölbte, durch wenig tiefe Nähte getrennte Umgänge, Umgänge zunächst langsam, später etwas stärker anwachsend, letzter Umgang ½ der Gehäusehöhe; letzter Umgang gegen die Mündung zu etwas ansteigend (siehe Tafel 8, Fig. 4); Umgänge mit leicht unregelmäßigen, schrägen Rippchen (siehe Taf. 8, Fig. 2); Mündung vermutlich halbeiförmig, Mundränder nicht durch eine Parietalschwiele verbunden; Mundrand vermutlich etwas umgeschlagen, nicht verdickt; keine Mündungsfalten oder -zähne.

Beziehungen: Die relativ zahlreichen, wenig anwachsenden, nahezu waagerecht liegenden Umgänge, das konvex-kegelförmige Anfangsgewinde sowie vor allem das leichte Ansteigen des letzten Umgangs vor der Mündung charakterisieren diese Form als Angehörigen der Streptaxidae, jener seit der Oberkreide bekannten und neben den Anadromidae unter den ältesten Stylommatophoren am stärksten hervortretenden Gruppe. Namentlich zu den in der Oberkreide auftretenden Gattungen *Gibbulinella* WENZ 1920[7]) und *Enneopsis* WENZ 1940[7]) bestehen Analogien im allgemeinen Gehäusehabitus, unter den rezenten Formen kommt ihr im Gehäusebau *Plicadomus* SWAINSON nahe. Verbietet das endemisch auf Mauritius beschränkte Vorkommen von *Plicadomus* auch eine engere Verknüpfung beider Formen und wird sie von *Enneopsis* auch durch die etwas kräftiger gewölbten, nicht so zahlreichen und engen Umgänge und vor allem durch das Fehlen der Falten im letzten Umgang getrennt sowie von *Gibbulinella* durch das Fehlen der Parietalschwiele zwischen den Mundrändern, so wird *Eoplicadomus* durch die Gehäuseanalogien doch als eine Enneine von normalem Bau charakterisiert, die sich eng einfügt in die europäische Streptaxiden-Fauna jener alten, oberkretazischen Zeiten.

---

[7]) WENZ errichtete Enneopsis für *Anostomopsis elongata* ROULE (vgl. OPPENHEIM 1895 b, Taf. 16, Fig. 2) aus dem Dan Südfrankreichs und schloß in die für die rezente *Pupa decollata* WEBB & BERTHELOT errichtete Gattung *Gibbulinella* auch *Pupa simplex* SANDBERGER aus dem Vicentiner Obereozän sowie als fraglich zugehörig *Pupa tournoueri* COTTER aus dem Dan Portugals ein.

Die Streptaxiden leben räuberisch und sind heute tropisch neu- und altweltlich, vor allem afrikanisch. In Europa waren sie vor allem in der Oberkreide, dem Paläozän und Eozän vertreten, die letzten reichen jedoch noch bis ins Pliozän.

Gattung *Gosavidiscus* n. gen.

Diagnose: Eine Streptaxide der Unterfamilie Enneinae von flachem, linsenförmigem Gehäusebau, ähnlich *Anostomopsis* SANDBERGER, jedoch kleiner und mit dem letzten Umgang gegen die Mündung zu nicht ansteigend. Mündung fast gerade, mit 4 Parietallamellen, 5 Basalfalten bzw. -zähnen und 2 Palatalfalten.

Genotypus: *Gosavidiscus acutimarginatus* n. gen. n. sp.

Gosavidiscus acutimarginatus n. gen. n. sp.
Tafel 9, Fig. 1—8

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 30. Taf. 9, Fig. 1 a—c. Steinkern. Durchmesser: 3,6 mm; Höhe: 1,6 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname nach der diskusförmigen Gestalt sowie dem gosauischen Vorkommen; Artname nach dem scharfgekielten Gehäuserand.

Material: Neben dem Holotypus weitere 144 mehr oder weniger fragmentäre Steinkerne und Gehäuse. Es überwiegen weitaus die Steinkerne, die Schale selbst ist selten erhalten.

Beschreibung: Gehäuse klein, abgeflacht linsen- oder diskusförmig, rechtsgewunden, mäßig dünnschalig, eng bis mäßig weit genabelt; Gewinde nur wenig erhoben, flach kegelförmig; 3¼–7¼ schmale, sehr langsam anwachsende, schüsselförmige Umgänge mit scharfem Kiel, durch flache, wenig eingesenkte Nähte getrennt; Oberseite der Umgänge flach, mit schwacher, schwer sichtbarer radialer Anwachsstreifung (siehe Taf. 9, Fig. 5), Unterseite gewölbt, glatt; Mündung schmal parallelogrammförmig (siehe Taf. 9, Fig. 8 a), fast gerade, gegen die Außenkante etwas nach vorn gezogen, kaum erweitert; Mundrand einfach, kaum verdickt, nicht umgeschlagen, Mundränder nicht durch einen Parietalkallus verbunden; mit 4 Parietallamellen (siehe Taf. 9, Fig. 7), deren äußerste weitaus am kräftigsten und längsten ist und bis über den Mundrand reicht (siehe Taf. 9, Fig. 7 und Fig. 8 b), während die drei inneren nur kurz sind und den Mundrand nicht erreichen, 5 den Mundrand nicht erreichenden Basalfalten (siehe Taf. 9, Fig. 1 b und Fig. 3) und 2 den Mundrand ebenfalls nicht erreichenden Palatalfalten (siehe Taf. 9, Fig. 1 a und Fig. 2).

Bemerkungen: Auffällig sind die überaus starken Größenunterschiede der einzelnen mir vorliegenden Stücke. Die kleinsten messen z. B. 2,4 mm im Durchmesser (Taf. 9, Fig. 5) und zeigen bereits den prinzipiell gleichen Bau der Mündung mit den diversen Falten und Zähnen wie die größten Individuen mit rd. 7 mm Durchmesser (Taf. 9, Fig. 6). Dazwischen befinden sich Stücke jeglicher

Größe, die eine Trennung in zwei Größengruppen nicht zulassen. Zwar sind die kleineren Individuen in der weit überwiegenden Mehrzahl, dies dürfte seine Ursache jedoch darin haben, daß die größeren Stücke schlechter erhaltungsfähig und meist zerbrochen sind. Auch das Embryonalgewinde ist bei den größten und den kleinsten Stücken gleich groß und verbietet die Trennung in zwei in ihrer Größe differenzierte Formen. Es müssen die kleineren Individuen hingegen als Jugendstadien aufgefaßt werden, und sie zeigen, daß sie bereits den prinzipiell gleichen Faltenbau der Mündung besitzen wie die erwachsenen Tiere.

Die Zahl der Umgänge beträgt bei den kleinsten Gehäusen 3¼ bis 4, bei den größten 6 bis 7¼ (sämtliche Werte wurden an Individuen mit erkennbaren Mündungsdetails ermittelt, auch das in Taf. 9 Fig. 5 abgebildete juvenile Gehäuse zeigt auf der Unterseite Mündungsteile mit der aus der Mündung hervorragenden Parietallamelle!). Im Jugendstadium sind die Basallamellen noch relativ lange Falten, im Steinkern prägen sie sich als Furchen ab (Taf. 9, Fig. 3); im Erwachsenenstadium hingegen drücken sie sich auf dem Steinkern als tiefe, längliche Gruben ab (Taf. 9, Fig. 1 b und Fig. 6), sie besitzen hier mehr den Charakter von Zähnen. Ebenso wie die Basalfalten sind auch die Palatallamellen im Jugendstadium noch relativ lange Falten (Taf. 9, Fig. 2), während sie im Erwachsenenstadium kürzer sind und sich mehr als länglich gestreckte Zähne präsentieren (Taf. 9, Fig. 1 a).

Eigenartig sind die Verhältnisse im Bereich der Nabelregion an dem Mündungsexemplar von Taf. 9, Fig. 8 b. Die Schale ist an dieser Stelle zwar etwas verdrückt, doch läßt sich trotzdem kein Hinweis für eine Nabelung erkennen. Im Gegensatz zu diesem Stück weisen sämtliche anderen Exemplare (nicht nur die Steinkerne, sondern auch Schalenexemplare mit beobachtbaren Mündungsteilen) einen echten, mäßig weiten Nabel auf. Allerdings handelt es sich bei diesen um kleinere (also jüngere) Stadien als bei dem Exemplar von Taf. 9, Fig. 8b. Möglicherweise überdeckt der letzte Umgang im völlig adulten Stadium also den bei jüngeren Tieren vorhandenen Nabel. Der ebenso große und ebenso weit entwickelte Steinkern von Taf. 9, Fig. 6 bestätigt diese Deutung allerdings nicht.

Beziehungen: *Gosavidiscus acutimarginatus* n. gen. n. sp. läßt sich nach Windungsanlage und allgemeinem Gehäusebau nur mit der aus der Oberkreide (Dan) der Provence bekannten und bei den Streptaxidae, Unterfamilie Enneinae, neben *Enneopsis elongata* (Roule) ihren Platz findenden *Anostomopsis rotellaris* (Matheron)[8]) vergleichen. Das niedrig kegelförmige, nur wenig erhobene Gewinde, die zahlreichen, engen Umgänge, die gewölbte Unterseite, der scharfe

[8]) Es ist unzweifelhaft Oppenheim (1895 b, S. 358) recht zu geben, wenn er Sandbergers Zeichnung (1872, Tafel 4, Fig. 10) (reproduziert in Abb. 2014 in Wenz† & Zilch) kritisiert und das Sandberger vorgelegene Stück auf ein verdrücktes Exemplar, das die Oberfläche eben erscheinen läßt, bezieht. Es befinden sich auch unter meinem Materiale von *Gosavidiscus* Exemplare mit völlig ebenem Gewinde (vgl. Tafel 9, Fig. 4), doch handelt es sich hier um abnorme Ausnahmefälle oder um eingedrückte Stücke. Bei der typischen Gehäusebildung ist das Gewinde flach und breit kegelförmig angelegt.

Kiel, die Engnabeligkeit sowie die Existenz von Mündungsfalten sind Charaktere, welche die nahe Verwandtschaft der beiden Formen bezeugen. Abgesehen von der wesentlich geringeren Größe sowie der geringeren Zahl der Umgänge verbieten jedoch vor allem die gegenüber *Anostomopsis* SANDBERGER unterschiedlichen Mündungsverhältnisse die Aufnahme unserer Form in dieses Genus. Bei *Anostomopsis* steigt der letzte Umgang gegen die Mündung zu an und liegt die rundlich dreieckige Mündung nach oben gewandt, fast horizontal; bei *Gosavidiscus* ist keinerlei Ansteigen der parallelogrammförmigen Mündung zu bemerken und liegt diese leicht schräg nach unten. Ich betrachte *Gosavidiscus* deshalb als selbständigen Vertreter der zur Oberkreidezeit und im ältesten Tertiär in Europa formenreich vertretenen Gruppe der Streptaxiden, mit nächster Verwandtschaft zu *Anostomopsis* SANDBERGER, deren Vorläuferform sie möglicherweise sein kann.

Familie Corillidae
Gattung *Proterocorilla* n. gen.

Diagnose: Eine kleine Corillide, Gehäuse flach scheibenförmig, ähnlich „*Anchistoma*" *cretaceum* STOLICZKA, mit schmalen, mit einer schwachen radialen Anwachsstreifung versehenen Umgängen. Mündung schräg, nierenförmig, wenig absteigend, mit 3 Parietalfalten, 1 Angularfalte und 8 Palatalfalten.

Genotypus: *Proterocorilla europaea* n. gen. n. sp.

Proterocorilla europaea n. gen. n. sp.
Tafel 8, Fig. 5—9

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. München 1953 XXX 38. Taf. 8, Fig. 5 a—d. Durchmesser: 4,0 mm; Höhe 1,5 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname in Anlehnung an *Corilla* H. & A. ADAMS, als deren Frühform Proterocorilla gelten kann. Artname auf Grund des europäischen Vorkommens.

Material: Neben dem Holotypus weitere 185 Gehäuse, fragmentäre Gehäuse und Steinkerne.

Beschreibung: Gehäuse klein, flach scheibenförmig, rechtsgewunden, festschalig, weitnabelig; Gewinde flach oder kaum erhoben; 6—6⅓ schmale, wenig anwachsende, im Querschnitt nierenförmige Umgänge, durch mäßig tiefe Nähte getrennt, mit radialer Anwachsstreifung (siehe Tafel 8, Fig. 8), die auf den Seiten und unten etwas schwächer wird, Embryonalgewinde glatt; letzter Umgang an der Basis gerundet oder mit einer Nabelkante, vor der Mündung etwas absteigend; Mündung schräg, nierenförmig, Mundrand zusammenhängend, verdickt, etwas erweitert, umgeschlagen, schwielige Innenlippe zuweilen etwas abgelöst; mit 3 Parietallamellen auf der schwieligen Innenlippe (siehe Taf. 8, Fig. 5 b—c, Fig. 6 und Fig. 9 a—b), 1 undeutlichen und schwer sichtbaren Angularfalte im unteren Winkel zwischen Innen- und Außenlippe (siehe Taf. 8, Fig. 6 und

Fig. 9 b) und 8 von außen nicht sichtbaren, mehr oder weniger langen Palatalfalten auf der Außenlippe (siehe Taf. 8, Fig. 7 a—b und Fig. 10).

Bemerkung: Ähnlich wie bei *Gosavidiscus acutimarginatus* n. gen. n. sp. lassen sich bereits an jugendlichen Exemplaren Mündungsfalten beobachten (z. B. an dem juvenilen Gehäuse von Taf. 8, Fig. 8 bei 4½ Umgängen die drei Parietallamellen). Ebenso können die Palatalfalten lang (an dem Steinkern von Taf. 8, Fig. 7 a—b als lange Furchen ausgeprägt) oder kurz (an dem Steinkern von Taf. 8, Fig. 10 kurze Gruben) sein.

Beziehungen: *Proterocorilla europaea* n. gen. n. sp. kann nach dem Gehäusebau und den Mündungseigenschaften nur in die in wenigen Gattungen rezent in Südafrika und Südasien verbreitete Familie der Corillidae unter den Polygyracea aufgenommen werden. Den asiatischen Formen *Corilla* H. & A. Adams 1855 und *Plectopylis* Benson 1860 dürfte sie dabei näher stehen als dem südafrikanischen Vertreter der Familie, *Sculptaria* Pfeiffer.

Stoliczka hat 1867$_{67-68}$ (Seite 8 ff., Taf. I) aus der Oberkreide Südindiens unter dem Gattungsnamen *Anchistoma* Klein[9]) einige wenige Arten beschrieben (*Anchistoma cretaceum*, *arrialoorense*, *arcotense*), die in ihrem ganzen Gehäusehabitus weitgehende Analogien zu *Proterocorilla europaea* zeigen und zweifellos engste Verwandtschaftsbeziehungen zu dieser besitzen. Namentlich „*Anchistoma*" *cretaceum* schließt sich in der Aufrollung der Windungen, der Skulptur, der Nabelung und im Faltenbau eng an die gosauische Form an, ist mit ihr wegen ihrer wesentlich bedeutenderen Größe (Stoliczka gibt für sein größtes Exemplar 20 mm Durchmesser an) und den abweichenden Einzelheiten des Faltenbaus in der Mündung jedoch nicht ident, kann auch nicht in dieselbe Gattung aufgenommen werden. „*Anchistoma*" *arrialoorense* und „*Anchistoma*" *arcotense* entfernen sich wegen ihres bedeutend weiteren Nabels mehr von unserer gosauischen Form. Die Bezahnung ist bei diesen beiden Arten nicht genügend bekannt, um zum Vergleich herangezogen werden zu können.

Als *Proterocorilla* nahestehend können auch die von Tausch 1886 beschriebenen „*Helix*" *riethmülleri* (Seite 14, Tafel II, Fig. 10—11) aus den Oberkreideschichten von Ajka im Bakony und „*Helix*" *aigenensis* (Seite 26, Tafel II, Fig. 12) aus den Gosau-Schichten von Aigen bei Salzburg betrachtet werden. Insbesondere „*Helix*" *riethmülleri* entspricht in der Anordnung der Windungen, der Skulptur und vor allem auch im Bau der Mündung (Mündung sehr schräg, kräftige, schwielige Innenlippe, Außenlippe verdickt und umgeschlagen, mit kräftigen Parietalfalten) prinzipiell den vorliegenden Verhältnissen bei *Proterocorilla europaea*. Die enge Nabelung, eine wesentlich flachere Unterseite (Windungen breiter als hoch, Unterseite der Endwindung flach gewölbt, im Querschnitt schüsselförmig) sowie die „Rinne" im inneren Winkel zwischen Innen- und Außenlippe ver-

[9]) *Anchistoma* H. & A. Adams 1855$_{53-58}$ (= *Anchistoma* Klein 1753, non *Anchistoma* Moerch 1852) ist synonym teils zu *Polygyra* Say 1818, teils zu *Helicodonta* Férussac 1819. *Polygyra* umfaßt heute nur die mittel- und nordamerikanischen Arten des alten Gattungsbegriffs „*Anchistoma*", *Helicodonta* die europäischen Formen. Für die indischen Arten der Gattung „*Anchistoma*" schufen H. & A. Adams (1855) und Benson (1860) die Gattungen *Corilla* und *Plectopylis*.

bieten jedoch eine Aufnahme in die gleiche Gattung. Die Frage, ob der „Knoten" im inneren Winkel der Innenlippe als der Angularfalte bei *Proterocorilla europaea* analog zu betrachten ist, bedarf noch weiterer Diskussion.

Es zeigt sich also, daß der Stamm der Polygyracea zur Oberkreidezeit im Tethysbereich in den Corillidae bereits kräftig entfaltet war. In Europa starb die Gruppe bald wieder aus, in Südasien dauert sie bis heute an.

III. Paläozoogeographische Bemerkungen

Einleitend zu diesem Kapitel seien mir einige Worte gestattet über die großen Schwierigkeiten, welche eine sichere systematische Einordnung dieser alten, oberkretazischen Landgastropoden dem Bearbeiter bereiten. Wie heute allgemein bekannt, können Konvergenzen des Gehäusebaues verschiedentlich und selbst bei systematisch weit entfernt stehenden Gruppen zu ganz analogen Gehäuseformen führen — andererseits aber kann die Variabilität der Gehäuseform auch bei eng begrenzten systematischen Einheiten schon beträchtliche Unterschiede in der Gehäuseform bedingen. Sind so die Schwierigkeiten schon naturgegeben, welche eine allein auf conchyliologische Merkmale gestützte systematische Bearbeitung ohne die Hilfe der Anatomie der Weichteile, auf die die Systematik gegründet ist, bereitet, so erhöhen sich diese Schwierigkeiten bei jenen alten und bisher nur sehr dürftig bekannten oberkretazischen Formen, welche so oft von den modernen — und auch den besser bekannten tertiären — Faunen im Gehäusebau erheblich abweichen, noch beträchtlich. Deshalb sehen sich oberkretazisch-ältesttertiäre Faunen bearbeitende Autoren immer wieder genötigt, auf diese Schwierigkeiten besonders hinzuweisen. Werden dadurch die systematischen Zuordnungen und Anschauungen der Autoren auch weitgehend mit Unsicherheiten und Subjektivitäten belastet und mit ihnen auch deren paläozoogeographische Schlußfolgerungen beeinflußt[10]), so gewinnen wir mit zunehmender Kenntnis oberkretazisch-ältesttertiärer Formen und dank des sicheren Scharfblicks solch genialer Forscher wie Pilsbry und Wenz doch allmählich einen guten Einblick in die systematischen und zoogeographischen Zusammenhänge jener alten, von den heutigen so ganz verschiedenen Faunen.

---

[10]) Als Beispiel möchte ich auf die Kontroversen und gegensätzlichen paläozoogeographischen Schlußfolgerungen hinweisen, zu denen die unterschiedlichen systematischen Ansichten von Oppenheim und O. Boettger einerseits sowie von Pilsbry und Wenz andererseits über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung *Dentellocaracolus* Oppenheim aus dem Vicentiner Obereozän führten. Oppenheim (1890, 1895 a, 1921) und O. Boettger (1894) betrachteten *Dentellocaracolus* als Zwischenform der westindischen Gattungen *Dentellaria* und *Caracolus* und folgerten daraus auf paläozoogeographische Beziehungen zu Westindien. Pilsbry (in Tryon & Pilsbry) (1895, 9, S. 294) hingegen bestritt diese Beziehungen und Wenz (1919, 1921) verwies wiederum — bereits Deshayes und Cantraine (1841) hatten sich für die Typusart der Gattung, *D. damnata*, dahingehend ausgesprochen — auf die verwandtschaftlichen und paläozoogeographischen Beziehungen zu den heutigen im Mediterrangebiet lebenden Leucochroen. Sandberger (1871 70-75, S. 239) hinwiederum hatte seinerzeit *D. damnata* zu den philippinischen *Obba*-Arten gestellt.

Bei Betrachtung der Verwandtschaftsverhältnisse der in unseren gosauischen Bauxiten auftretenden Gattungen und Arten im einzelnen lassen sich zwei Haupteinflußgebiete erkennen:

1. Eine Anzahl von Gattungen und Arten haben ihre nächsten Verwandten in Formen aus den bislang bekannten europäischen Landgastropodenfaunen oberkretazischen und paläozän-eozänen Alters. Hierher gehören:

Leptopoma (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp. und *minutum* n. sp., mit nächsten Beziehungen zu einer Art (*Leptopoma* [*Trocholeptopoma*?] *morleti* Cossmann) aus dem Unter- und Mittelpaläozän des Pariser Beckens.

Cyclomastoma n. gen. ist nächstverwandt einigen Gattungen (*Kallomastoma* Stache, *Ischurostoma* Bourguignat, *Rognacia* Oppenheim, *Ventriculus* Wenz) aus der Liburnischen Stufe Istriens (Oberkreide), der Oberkreide Südfrankreichs, dem Paläozän bzw. Eozän bzw. Oligozän des Pariser Beckens, des Vicentin, Spaniens, Dalmatiens sowie des Mainzer Beckens.

Pseudonicida n. gen. zeigt nahe Beziehungen zu den in der Oberkreide (Dan) Ungarns bzw. dem Vicentiner Obereozän auftretenden Gattungen *Ajkaia* Tausch und *Pugnellia* Oppenheim.

Proelektrea n. gen. ist nächstverwandt der Obereozänen Bernsteinschnecke Ostpreußens *Elektrea* Klebs.

Entypogyra n. gen. ist als Diplommatinine neben *Pseudonicida* und *Proelektrea* ein weiteres echt europäisches Element jener alten Faunen.

Anapomatias n. gen. ist verwandt den im europäischen Tertiär ab dem Oligozän weit verbreiteten Gattungen *Pomatias* Studer und *Tudorella* P. Fischer sowie der im Paläozän, Eozän und Unteroligozän Europas auftretenden *Dissostoma* Cossmann.

Die Gattung *Negulus* O. Boettger ist im europäischen Tertiär seit dem Untereozän in mehreren Arten weit verbreitet. Die der gosauischen Form speziell näher vergleichbare Art *novigentiensis* (Sandberger) kommt im Untereozän des Pariser Beckens vor.

Die Gattung *Cylindrellina* Munier-Chalmas ist in einigen Arten aus dem Paläozän bis Mitteleozän des Pariser Beckens bekannt. Die unserer gosauischen Form nächstverwandten *bourdoti* (Cossmann) und *sparnacensis* Cossmann sind unter- bis mittelpaläozän.

Dextrospira n. gen. gehört als Phaedusine des Tribus Serrulineae zu einem Formenkreis, welcher in einigen Gattungen in der provençalischen Oberkreide (Dan) und insbesondere dem Vicentiner Eozän vertreten ist, in Europa aber auch sonst noch vom Paläozän bis zum Burdigal vorkommt.

Lychnus cf. *elongatus* Roule weist speziell auf den in der Oberkreide (Campan) Südfrankreichs auftretenden *L. elongatus* hin, die Gattung ist außerdem noch im Maastricht und Dan Südfrankreichs und Spaniens in zahlreichen Arten weit verbreitet.

Eoplicadomus n. gen. und *Gosavidiscus* n. gen. gehören als Streptaxiden einer der beiden in der europäischen Oberkreide unter den Stylommatophoren vorherrschenden Gruppen an. *Eoplicadomus* hat die nächsten Beziehungen zu den im Dan Südfrankreichs bzw. Portugals und im Vicentiner Obereozän auftretenden Gattungen *Gibbulinella* Wenz und *Enneopsis* Wenz; *Gosavidiscus* ist nächstverwandt der in der Oberkreide (Dan) der Provence vorkommenden Gattung *Anostomopsis* Sandberger.

Die Mehrzahl der in den gosauischen Bauxiten des Glanriedels auftretenden Formen lassen Verwandte also bereits in den bisher bekannten oberkretazischen und älteststertiären Faunen vorwiegend des südlichen Europa auffinden, sie gehören darüber hinaus aber auch häufig Familien an, welche bereits (oder auch: gerade!) in jenen alten oberkretazisch-älteststertiären Zeiten im europäischen Raume wohlentwickelt und oft in zahlreicheren Gattungen und Formen weitverbreitet waren: den Cyclophorinae, Pupininae und Diplommatininae unter den Cyclophoriden, den Cylindrellininen, den Serrulineae der Phaedusinae, den Anadromiden, und den Enneinen unter den Streptaxiden. Diesen gegenüber erlangen die Pomatiasinae und Vertiginidae erst im späteren Tertiär ihre reichste Entfaltung. Es sind Gruppen moderneren Gepräges, welche jedoch noch bis ins älteste Tertiär und in die Oberkreide zurückreichen.

2. Eine Reihe von Gattungen gehören Familien an, welche heute ihr Hauptverbreitungsgebiet in Süd- und Südostasien sowie der indomalaiischen Inselwelt haben. Es sind dies:

Leptopoma Pfeiffer ist heute in zahlreichen Arten im tropischen Südostasien bis Neuguinea verbreitet.

Cyclomastoma n. gen. gehört als Pupinine des Tribus Pupinelleae zu einer heute in Süd- und Südostasien sowie den indo-malaiischen Inseln bis Nordostaustralien verbreiteten Gruppe.

Die Diplommatininae leben heute in überaus zahlreichen Arten im tropischen Süd- und Südostasien bis Australien. *Pseudonicida* n. gen. hat Gehäuseanalogien speziell zu der heute in Südindien und Ceylon lebenden *Nicida* Blanford, *Entypogyra* n. gen. zu der in überaus zahlreichen Arten in Süd- und Ostasien sowie der südostasiatisch-papuanischen Inselwelt lebenden *Diplommatina* Benson.

Anapomatias n. gen. zeigt spezielle Beziehungen zu den aus zentralindischem Tertiär bekannten Arten „*Valvata*“ *multicarinata* Hislop und „*Valvata*“ *decollata* Hislop.

Turbacmella? *europaea* n. sp. läßt sich nur mit der heute auf den Tenimber-Inseln im malaiischen Archipel lebenden *Turbacmella dohertyi* (Fulton) in Verbindung bringen.

Die Phaedusinae sind heute in Süd- und vorwiegend Ostasien verbreitet, die Serrulineae, denen *Dextrospira* n. gen. angehört, leben noch heute in Transkaukasien.

Schließlich weist noch *Proterocorilla* n. gen. durch ihre Beziehungen zu den in der Oberkreide Südindiens vorkommenden „*Anchistoma*"-Arten Stoliczkas sowie ihre Zugehörigkeit zu den Corillidae mit näherem Anschluß an die südindischen bzw. südostasiatischen Gattungen *Corilla* H. & A. Adams und *Plectopylis* Benson auf das süd-südostasiatische Element in unseren Verwandtschaftsbeziehungen.

3. Außer auf diese beiden Haupteinflußgebiete lassen sich noch durch eine dritte kleine Gruppe von Formen Beziehungen zu heute im tropischen Afrika ihre Hauptverbreitung besitzenden Gattungen und Familien herstellen. Dies sind:

Negulus O. Boettger. Es ist heute auf Ostafrika und St. Helena beschränkt.

Auch die Cylindrellininen weisen nach Wenz 1940 (S. 131) in ihren Beziehungen auf die afrikanische Faunenprovinz.

Schließlich sind noch die Enneinen unter den Streptaxiden hier anzuführen, welche heute vorwiegend im tropischen Afrika und den angrenzenden Inseln in zahlreichen Gattungen verbreitet sind.

Es fällt auf, daß der Großteil der unter 2. und auch unter 3. angeführten Gattungen und Familien in ihren Beziehungen nicht ausschließlich auf die süd- und südostasiatischen bzw. afrikanischen Verwandtschaftsverhältnisse hinweisen. Es sind in der Mehrzahl Vertreter von Gruppen, welche auch bereits unter 1. als Zeugen für den europäischen Grundcharakter unserer gosauischen Landschneckenfauna angeführt werden konnten. Es ist daraus der Schluß zu ziehen — worauf auch Wenz bereits immer wieder hingewiesen hat —, daß die europäischen Landschneckenfaunen der Oberkreide und des ältesten Tertiär Glieder altweltlich über Eurasien und zum Teil auch Afrika verbreiteter altertümlicher und primitiver Gastropodengruppen waren. In Europa starben sie im Laufe des Alttertiär aus und wurden namentlich ab dem Oligozän zunehmend von jüngeren Gruppen (insbesondere den Heliciden) abgelöst. In den tropischen Gebieten Süd- und Südostasiens bzw. Afrikas, die in ihren klimatischen Verhältnissen noch etwa den damals in Europa herrschenden entsprechen, konnten sich jene alten, damals weit verbreiteten Gruppen heute noch halten und teilweise zu großer Blüte entfalten, ebenso gelegentlich als Reliktfaunen auf Inseln.

Der ehedem um die Anschauungen Sandbergers, O. Boettgers und Oppenheims einerseits und Pilsbrys, C. R. Boettgers und Wenz' andererseits so heftig geführte Meinungsstreit[11]) über die Herkunft und Verwandtschaftsbeziehungen der europäischen tertiären Landschneckenfaunen, der sogar zu persönlich gemeinten Polemiken im Schrifttum führte, kann heute als beigelegt bezeichnet werden. Die Vorstellungen Sandbergers, O. Boettgers und Oppenheims über den tropischen alt- und neuweltlichen Charakter der tertiären euro-

[11]) Siehe Sandberger 1870—1875, Oppenheim 1890, Tausch 1891, Oppenheim 1891, Pilsbry 1892, O. Boettger 1894, Oppenheim 1895 a, C. R. Boettger 1909, O. Boettger 1909, C. R. Boettger 1911, Wenz 1914, Wenz 1919, Oppenheim 1921, Wenz 1921.

päischen Landschneckenfaunen und deren Beziehungen beruhten auf den damals herrschenden, seit PILSBRY insbesondere aber veralteten und durch die Fortschritte der modernen Systematik oftmals als falsch erwiesenen systematischen Anschauungen sowie auf Mißverständnissen in der Beurteilung der gegnerischen, fortschrittlicheren Ansichten. So ist zwar OPPENHEIM z. B. insofern recht zu geben, wenn er den tropisch süd- und südostasiatischen Charakter der ihm insbesondere bekannten Landschneckenfaunen Südfrankreichs und des Vicentin betont (an diesen unzweifelhaften Beziehungen müssen wir auch heute noch festhalten), andererseits waren ihm aber die jüngeren tertiären Landschneckenfaunen, welche vorwiegend von WENZ (und PILSBRY) eine moderne und den zoogeographischen Gegebenheiten gerechter werdende Beurteilung erfuhren, und die Ergebnisse der auf die Anatomie der Weichteile bezogenen Systematik rezenter Formen viel zu wenig bekannt, um den vorwiegend europäischen Charakter der jüngeren tertiären Landschneckenfaunen Europas gerecht zu beurteilen. Auch ging OPPENHEIM in seinen Ansichten über die Verwandtschaftsbeziehungen der tertiären Landschnecken von den oberkretazisch-ältesttertiären Faunen aus (und konnte sie auf süd- und südostasiatische Beziehungen zurückführen!), WENZ bei seinen Untersuchungen zunächst von den jüngeren tertiären (und konnte sie auf die rezenten europäischen zurückführen!). Es ist OPPENHEIM augenscheinlich entgangen, daß WENZ ja nie die tropischen (besser: außereuropäischen) Beziehungen jener alten Faunen bestritt, und WENZ führte selbst ja viele Beispiele dafür an, wie er späterhin ja auch noch zu einem hervorragenden Vertreter jener Beziehungen wurde. OPPENHEIM hatte ganz einfach noch nicht erkannt, daß das Faunenbild der jüngeren tertiären Landgastropoden Europas vorwiegend von a n d e r e n systematischen Gruppen (insbesondere auch den Heliciden, einer rein paläarktischen Familie) beherrscht werden. Und so ist unzweifelhaft PILSBRY, WENZ und C. R. BOETTGER recht zu geben, wenn sie auf den rein europäischen Charakter (von einzelnenAusnahmen abgesehen) der jüngeren tertiären europäischen Landgastropodenfaunen verweisen. Es ist, um mit WENZ zu sprechen, festzuhalten, „daß die Herausbildung einer spezifisch europäischen Landmolluskenfauna nach einzelnen früheren Ansätzen erst in vollem Maße im Oligozän einsetzt" (1942, S. 36), „sich die überwiegende Zahl unserer heutigen europäischen Binnenmollusken, von wenigen später zugewanderten Formen . . . abgesehen, von tertiären europäischen Vorfahren ableiten läßt" (1921, S. 721), und „Europa im Alttertiär [und in der Oberkreide] nicht in dem gleichen Maße wie heute eine indigene Landmolluskenfauna hatte, vielmehr eine große Zahl von Gattungen über beide Kontinente [gemeint ist Eurasien] verbreitet war" (1942, S. 35).

[12]) Zur vorliegenden Arbeit wurde außer den erwähnten Publikationen noch eine Fülle weiterer Literatur - paläontologische wie neozoologische - verwertet, von der hier jedoch nur die wichtigste angeführt ist. Sämtliche sich mit oberkretazisch-ältesttertiären Landgastropodenfaunen beschäftigenden Arbeiten bzw. die gesamte mit dem Gegenstande i. w. S. verknüpfte Literatur wurde im nachfolgenden Verzeichnis nicht berücksichtigt.

Adams, H. & A.: The genera of recent mollusca; arranged according to their organisation. — **1**, S. 1—256 (1853); S. 257—484 (1854); **2**, S. 1—92 (1854), S. 93—284 (1855), S. 285—412 (1856), S. 413—540 (1857), S. 541—661 (1858); **3**, 138 Taf.; London 1853—1858.

Benson, W. H.: Notes on *Plectopylis*, a group of Helicidae distinguished by several internal plicate epiphragms; with the characters of a new species. — Ann. Mag. natur. Hist., (3) **5**, S. 243—247, London 1860.

Berthelin, G.: Note sur le genre *Lapparentia* (Gen. nov.) et sur le *Cylindrellina Helena* (sp. nov.) du Calcaire grossier parisien. — Bull. Soc. géol. France, (3) **14** (1885 bis 1886), S. 191—197, Taf. 10, Paris 1886.

Boettger, C. R.: Ein Beitrag zur Erforschung der europäischen Heliciden. — Nachr. Bl. deutsch. malakozool. Ges., **41**, S. 1—19 u. S. 49—68, Frankfurt a. Main 1909.

Boettger, C. R.: Einige Worte zu: Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas" von Prof. Dr. O. Boettger in Frankfurt (Main). — Nachr.-Bl. deutsch. malakozool. Ges., **43**, S. 99—103 u. S. 113—133, Frankfurt a. Main 1911.

Boettger, O.: H. A. Pilsbry und die Verwandtschaftsbeziehungen der Helices im Tertiär Europas. — Nachr.-Bl. deutsch. malakozool. Ges., **36**, S. 107—112, Frankfurt a. Main 1894.

Boettger, O.: Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas". — Nachr.-Bl. deutsch. malakozool. Ges., **41**, S. 97—118, Frankfurt a. Main 1909.

Caziot, E.: Description de quelques Mollusques fossiles du terrain lacustre des Baux et de Saint-Remy en Provence. — Bull. Soc. malacol. France, **7**, S. 133—144, Paris 1890.

Caziot, E.: Étude stratigraphique et nouvelles recherches sur les Mollusques du terrain lacustre inférieur de Provence (Danien). — Bull. Soc. géol. France, (3) **18**, S. 223 bis 228, Paris 1890.

Caziot, E.: Sur le genre *Bauxia*. — J. Conch., **51**, 1, S. 35—38, Paris 1903.

Cossmann, M.: Catalogue Illustré des Coquilles Fossiles de l'Eocène des Environs de Paris, faisant suite aux travaux paléontologiques de G. P. Deshayes. — Ann. Soc. Roy. Malacol. Belgique; I: **21**, S. 17—186, Taf. 1—8, 1886; II: **22**, S. 3—214, Taf. 1—8, 1887; III: **23**, S. 3—324, Taf. 1—12, 1888; IV: **24**, S. 3—381, Taf. 1—12, 1889; V + Suppl.: **26**, S. 3—163, Taf. 1—3, 1891; App. 1: **28**, S. 3—18, 1893; App. 2: **31**, S. 3—94, Taf. 1—3, 1896; App. 3: **36**, S. 9—110, Abb. 1—4, Taf. 2—7, 1902; App. 4: **41**, S. 186—286, Taf. 5—10, 1907; App. 5: **49**, 1913. — [1886—1913].

Cossmann, M. & A. Peyrot: Conchologie néogénique de l'Aquitaine. Scaphopodes et Gastropodes. — Actes Soc. linn. Bordeaux: **69**, S. 157—365, 1916; **70**, S. 5—212, 1917; **71**, S. 213—491, 1918; **73**, S. 5—321, 1921; **74**, S. 257—342, 1922; **75**, S. 69—144 u. S. 191—318, 1923; **77**, S. 51—198, 1925; **78**, S. 199—256, 1926; **79**, S. 5—263, 1928; **82**, S. 73—126, 1930; **83**, S. 5—116, 1931; **84**, S. 5—228, Taf., 1932. — [1916—1932].

Cossmann, M. & G. Pissarro: Iconographie Complète des Coquilles Fossiles de l'Eocène des Environs de Paris. Tome II: Scaphopodes, Gastropodes, Brachiopodes, Céphalopodes et Supplément. — S. 1—22 u. S. 1—20, Taf. 1—65, Paris 1910—1913. — [S. 1—20 am Schluß ist eine verbesserte Wiederholung der ersten S. 1—22.]

Cotter, J. C. B.: Sur les mollusques terrestres de la nappe basaltique de Lisbonne. — Commun. Dir. Serv. geol. (Portugal), **4**, S. 127—146, 1 Taf., Lissabon 1900.

Deshayes, G. P.: Description des Animaux sans vertèbres découvert dans le Bassin de Paris.

Fabre-Taxy, S.: Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. II. — Le Campanien fluvio-lacustre. — Ann. Paléontol., **37**, S. 81—122, Taf. 1—2, Paris 1951.

Fabre-Taxy, S.: Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. III — Le Maestrichtien et le Danien. — Ann. Paléontol., **45**, S. 53—124, 2 Tab., 2 Taf., Paris 1959.

Filhol, H.: Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Étude des fossiles qu'on y rencontre spécialement des Mammifères. — Ann. Sci. géol., **7** (1876), 7, S. 1—120, **8** (1877), 1, S. 1—340, Paris 1876—1877.

Fulton, H.: Landmollusca from the Malay Archipelago. — Proc. Malacol. Soc., **3**, S. 212—219, Taf. 11, London 1899.

Herm, D.: Die Schichten der Gosau und des Alttertiärs im Becken von Reichenhall und in seinem südlichen und westlichen Randbereich. — Unveröff. Diplomarb. Inst. Geol. Techn. Hochschule München, 1957.

Herm, D.: Die Schichten der Oberkreide (Untere, Mittlere und Obere Gosau) im Becken von Reichenhall (Bayrische/Salzburger Alpen). — Z. deutsch. geol. Ges. **113**, 2/3, S. 320—338, 4 Abb., Hannover 1962.

Hillebrandt, A. von: Die Schichten der Gosau und des Alttertiärs im Norden und Nordwesten des Untersberges (Becken von Reichenhall). — Unveröff. Diplomarb. Inst. Geol. Techn. Hochschule München, 1957.

Hislop, St.: On the Tertiary Deposits, associated with Trap-rock, in the East Indies. — Quart. J. geol. Soc. London, **16**, S. 154—182, Taf. 5—10, London 1860.

Jodot, P.: Les Pseudoceratodes du Nummulitique continental circumsaharien. — Bull. Serv. Carte géol. Algérie, (1) Paléontol., **17**, S. 1—130, 10 Fig., Taf. 1—7, Algier 1953.

Jodot, P.: *Vicentinia*, nouveau Gastéropode terrestre de l'Eocène de Timhadit (Moyen Atlas marocain). — Bull. Soc. Hist. Natur. Afr. du Nord, **48**, S. 203—217, Algier 1957.

Klebs, R.: Gastropoden im Bernstein. — Jb. k. preuß. geol. L.-Anst., (1885), S. 366 bis 394, Taf. 17, Berlin 1886.

Klika, G.: Die tertiären Land- und Süßwasser-Conchylien des nordwestlichen Böhmen. — Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmen, **7**, 4, S. 1—122, Prag 1891.

Matheron, Ph.: Mémoire sur la Cloissonnaire trouvée dans les fouilles faites pour l'établissement d'un bassin de carénage à Marseille. — Ann. Sci. et de l'Industrie du Midi de la France, **3**, (9—10), S. 76—88, Marseille 1832.

Munier-Chalmas, E.: *Cylindrellina Briarti*. — Ann. Malacol., **1**, 2, Taf. 7, Fig. 4—6, Paris 1884. — [Ohne Text! Beschreibung der Art in Munier-Chalmas 1885].

Munier-Chalmas, E.: Observations sur le genre Cylindrellina. — Bull. Soc. géol. France, (3) **14**, S. 188—190, Paris 1885.

Nicolas: Faune malacologique du Danien. Fossiles des Baux et de Saint-Rémy. — Ass. Franc. p. l'Av. des Sci., 1890, C. R. Séanc. 9. 8. 1890, S. 360, Saint-Étienne 1890.

Oppenheim, P.: Die Land- und Süßwasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoogeographische Studie. — Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., **52**, S. 113—150, Taf. 1—5, Wien 1890.

Oppenheim, P.: Erwiderung auf L. v. Tausch: Bemerkungen zu Paul Oppenheims Arbeit: Die Land- und Süßwasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoogeographische Studie. (LVII. Band der Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1890, pag. 113—150, mit 5 Tafeln.). — Verh. k. k. Reichsanst., (1891), 16, S. 302—309, Wien 1891.

Oppenheim, P.: Neue Fundpunkte von Binnenmollusken im vicentinischen Eocän. — Z. deutsch. geol. Ges., **44**, S. 500—503, Berlin 1892. — [1892 a].

Oppenheim, P.: Über einige Brackwasser- und Binnenmollusken aus der Kreide und dem Eocän Ungarns. — Z. deutsch. geol. Ges., **44**, S. 697—818, Taf. 31—36, Berlin 1892. — [1892 b].

Oppenheim, P.: Neue Binnenschnecken aus dem Vicentiner Eocän. — Z. deutsch. geol. Ges., **47**, S. 57—193, Taf. 3—4, Berlin 1895. — [1895 a].

Oppenheim, P.: Beiträge zur Binnenfauna der provençalischen Kreide. — Palaeontographica, **42**, S. 309—378, Taf. 16—19, Stuttgart 1895. — [1895 b].

Oppenheim, P.: Zur Kenntnis der alttertiären Binnenmollusken Südost-Frankreichs. — Z. deutsch. geol. Ges., **52**, S. 390—394, Berlin 1900.

Oppenheim, P.: Über die systematische Stellung von *Dentellocaracolus* Oppenh. und die tiergeographischen Beziehungen der landbewohnenden Schnecken im europäischen Tertiär. — Cbl. Min., Geol. u. Pal., (1920), S. 296—307, Stuttgart 1921.

Petraschek, W. & W. E.: Lagerstättenlehre. — VIII + 410 S., 233 Textabb. Wien (Springer) 1950.

Pilsbry, H. A.: Preliminary outline of a new classification of the helices. — Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia, **44** (1892), S. 387—404, Philadelphia 1893.

Repelin, J.: Monographie du genre *Lychnus*. — Mém. Soc. Géol. France, **23** (53), S. 5—24, Taf. 1—6, Paris 1920.

Roule, L.: Description de quelques coquilles fossiles du calcaire lacustre de Rognac. — Bull. Soc. Malacol. France, **1**, Paris 1885.

Roule, L.: Nouvelles recherches sur les Mollusques du Terrain lacustre inf. de Provence. — Ann. Malacol., **2**, S. 195—228, Taf. 1—2, Paris 1896.

Sáenz, Cl.: Hallazgo de la fauna garumnense en la Sierra de Picofrentes (Soria). — Bol. Soc. Esp. Hist. Natur., **36**, S. 33—37, Madrid 1936.

Sandberger, C. L. F. von: Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. — 1000 S., 1 Übers.-Tab., 36 Taf., Wiesbaden (C. W. Kreidel) 1870—1875.

Schneiderhöhn, H.: Erzlagerstätten. — 3. Aufl., XVI + 375 S., 62 Taf., Stuttgart (Fischer) 1955.

Slavik, A.: Neuer Beitrag zur Kenntnis der tertiären Süßwasserkalkschichten von Tuchořic. — Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhmen, **1**, S. 260—275, Prag 1869.

Stache, G.: Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Eine Studie über die Schichtfolgen der cretacisch-eozänen oder protocänen Landbildungsperiode im Bereiche der Küstenländer von Österreich-Ungarn. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., **13**, S. 1—170, Taf. 1—6, Wien 1889.

Stoliczka, F.: Über eine der Kreideformation angehörige Süßwasserbildung der n. ö. Alpen. — Sitz.-Ber. k. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., **38**, S. 482—496, Wien 1860.

Stoliczka, F.: Gastropoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. — Palaeontologia Indica, (5) **2**, XIII + 498 S., 28 Taf., Kalkutta 1867—1868.

Tausch, L. von: Über die Fauna der nicht-marinen Ablagerungen der Oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony (Veszprimer Comitat, Ungarn) und über einige Conchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg. — Abh. k. k. geol. Reichsanst., **12**, 1, S. 1—32, Taf. 1—3, Wien 1886.

Tausch, L. von: Bemerkungen zu Paul Oppenheims Arbeit: Die Land- und Süßwasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. Eine paläontologisch-zoogeographische Studie. (LVII. Band der Denkschriften der math.-naturw. Classe der k. Akad. der Wissenschaften. Wien 1890, S. 113—150. Mit 5 Tafeln.). — Verh. k. k. geol. Reichsanst., (1891), 9, S. 198—207, Wien 1891.

Thiele, J.: Handbuch der systematischen Weichtierkunde. — 1134 S., Jena 1929—1935.

Tournouer, R.: Description de quelques nouvelles espèces de coquilles fossiles des terrains tertiaires de l'Espagne et du Portugal. — J. Conchyl., **27**, S. 165—177, Taf. 6, Paris 1879.

Tryon, G. W. & H. A. Pilsbry: Manual of Conchology. Structural and systematic. — Ser. I, 17 vol., Philadelphia 1879—1898; Ser. II: Pulmonata, vol. 1 ff., Philadelphia 1885 ff.

Verneuil, Ed. de & L. Lartet: Note sur le calcaire à *Lychnus* des environs de Segura (Aragon). — Bull. Soc. Geol. France, (2), **20**, S. 684—698, Taf. 10, Paris 1863.

Vidal, L. M.: Datos para el conocimiento del terreno garumnense de Cataluña, Madrid. — Mem. Comisión Mapa geol. España, S. 1—39, Madrid 1874.

Wenz, W.: Die Landschneckenkalke des Mainzer Beckens und ihre Fauna. II. Paläontologischer Teil. — Jb. nassau. Ver. Naturk., **67**, S. 30—154, Taf. 4—11, Wiesbaden 1914.

Wenz, W.: Über die systematische Stellung von *Dentellocaracolus* und *Prothelidomus*. — Senckenbergiana, **1** (1918), S. 17—21, Frankfurt a. Main 1919.

Wenz, W.: Zur Systematik tertiärer Land- und Süßwassergastropoden. — Nachr.-Bl. deutsch. malakozool. Ges., **51**, S. 76—79, 1919; Senckenbergiana **1**, S. 67—69, 1919; **2**, S. 15—18, 1920; **4**, S. 7—8, 1922; **5**, S. 116—118, 1923; **7**, S. 125—126, 1925; **10**, S. 121, 1928; S. 220, 1928; **11**, S. 117—119, 1929. — [1919—1929].

Wenz, W.: Über die zoogeographischen Beziehungen der Land- und Süßwassermollusken des europäischen Tertiärs. Eine Entgegnung an Herrn P. Oppenheim. — Cbl. Min., Geol. u. Pal., (1921), S. 687—694 u. S. 713—721, Stuttgart 1921.

Wenz, W.: Gastropoda extramarina tertiaria. — Fossilium Catalogus, I: Animalia; **17**, S. 1—352, 1923; **18**, S. 353—736, 1923; **20**, S. 737—1068, 1923; **21**, S. 1069—1420, 1923; **22**, S. 1421—1734, 1923; **23**, S. 1735—1862, 1923; **32**, S. 1863—2230, 1926; **38**, S. 2231—2502, 1928; **40**, S. 2503—2890, 1928; **43**, S. 2891—3014, 1929; **46**, S. 3015—3387, 1930. — [1923—1930].

Wenz, W.: Gastropoda. Teil I: Allgemeiner Teil und Prosobranchia (Amphigastropoda und Streptoneura). — Handbuch der Paläozoologie, **6**, 1, XII + 1639 S., 4211 Textabb., Berlin (Borntraeger) 1938—1944. — [1: S. 1—240, 1938; 2: S. 241—480, 1938; 3: S. 481—720, 1939; 4: S. 721—960, 1940; 5: S. 961—1200, 1941; 6: S. 1201—1506, 1943; 7: S. 1507—1639, I—XII, 1944].

Wenz, W.: Die ältesten Stylommatophoren des europäischen Raumes. — Arch. Moll., **72**, S. 129—144, Frankfurt a. Main 1940.

Wenz, W.: Zur Kenntnis der fossilen Land- und Süßwassermollusken Venetiens. — Mem. Ist. Geol. Univ. Padova, **14**, S. 1—51, Padua 1942.

Wenz, W. † & A. Zilch: Gastropoda. Teil 2: Euthyneura. —Handbuch der Paläozoologie, **6**, 2, XII + 835 S., 2515 Abb., Berlin (Borntrager) 1959—1960. — [1: S. 1—200, 1959; 2: S. 201—400, 1959; 3: S. 401—600 1960; 4: S. 601—835, I—XII, 1960].

Yen, T. C.: Systematics and Distributions of *Pyrgulifera* Meek. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **62**, S. 193—209, Taf. 2, Wien 1958.

Zilch, A.: Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 9: Mollusca, Cyclophoridae, Diplommatininae. — Arch. Moll., **82**, S. 1—47, Taf. 1—13, Frankfurt a. Main 1953.

Tafelerklärungen

Tafel 5

Fig. 1—2: *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *cretaceum* n. sp.
1 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 1). Vergr. 6×.
2: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 2), juveniles Gehäuse. Vergr. 10×.

Fig. 3—5: *Leptopoma* (*Trocholeptopoma*?) *minutum* n. sp.
3 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 3). Vergr. 10×.
4: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 4). Vergr. 10×.
5: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 5), Steinkern. Vergr. 10×.

Fig. 6—7: *Cyclomastoma pachygaster* n. gen. n. sp.
6 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 6). Vergr. 4×.
7: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 7). Vergr. 4×.

Tafel 6

Fig. 1—2: *Pseudonicida gosaviensis* n. gen. n. sp.
1 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 8). Vergr. 10×.
2 a—b: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 9), Deckel.
a) Vergr. 10×, b) Vergr. 20×.

Fig. 3: *Entypogyra striatocostata* n. gen. n. sp.
3 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 12). Vergr. 6×.

Fig. 4—7: *Anapomatias astrongylum* n. gen. n. sp.
4 a—d: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 13). Vergr. 4×.
5: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 14). Vergr. 6×.
6: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 15), juveniles Gehäuse. Vergr. 10×.
7: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 16), Steinkern. Vergr. 6×.

Tafel 7

Fig. 1: *Negulus*? sp. a.
(Slg. München 1963 XXX 18), Steinkern. Vergr. 10×.

Fig. 2: *Negulus*? sp. b
(Slg. München 1953 XXX 19), Steinkern. Vergr. 10×

Fig. 3: *Negulus*? sp. c
(Slg. München 1953 XXX 20), Steinkern. Vergr. 10×.

Fig. 4—5: *Proelektrea zoebeleini* n. gen. n. sp.
4 a—b: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 10).
a) Vergr. 10×, b) Vergr. 20×.
5 a—c: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 11). Vergr. 10×.

Fig. 6: *Cylindrellina permaxima* n. sp.
6 a—b: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 21). Vergr. 10×.

Fig. 7—8: *Dextrospira minutula* n. gen. n. sp.
7: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 22). Vergr. 10×.
8 a—c: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 23), Steinkern. Vergr. 10×.

Fig. 9: *Turbacmella*? *europaea* n. sp.
Holotypus (Slg. München 1953 XXX 17). Vergr. 10×.

Tafel 8

Fig. 1—4: *Eoplicadomus tenuicostata* n. gen. n. sp.
1: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 27), Steinkern. Vergr. 4×.
2: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 28). Vergr. 4×.
3: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 26). Vergr. 4×.
4: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 29), Steinkern. Vergr. 4×.

Fig. 5—10: *Proterocorilla europaea* n. gen. n. sp.
5 a—d: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 38). Vergr. 6×.
6: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 39). Vergr. 10×.
7 a—b: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 40), Steinkern. Vergr. 10×.
8: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 41). Vergr. 20×.
9 a—b: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 42). Vergr. 10×.
10: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 43), Steinkern. Vergr. 10×.

Tafel 9

Fig. 1—8: *Gosavidiscus acutimarginatus* n. gen. n. sp.
1 a—c: Holotypus (Slg. München 1953 XXX 30), Steinkern. Vergr. 10×.
2: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 31), Steinkern. Vergr. 10×.
3: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 32), Steinkern. Vergr. 10×.
4: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 33), Steinkern. Vergr. 10×.
5: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 34). Vergr. 20×.
6: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 35), Steinkern. Vergr. 6×.
7: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 36). Vergr. 10×.
8 a—b: Paratypus (Slg. München 1953 XXX 37). Vergr. 6×.

Tafel 10

Fig. 1: *Lychnus* cf. *elongatus* ROULE
1 a—b: (Slg. München 1953 XXX 24). Vergr. 2,5×.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 121—126 | München, 31. 12. 1965

Gosau-Landschnecken des Coniac von Unterlaussa bei Windisch Garsten, Oberösterreich

Von Karl Hrubesch, Celle*)

Mit Tafel 10, Fig. 2—6

Zusammenfassung

Es wird eine kleine, 4 Arten umfassende Landschneckenfauna aus dem Bauxitlager der Gosau (alpine Oberkreide) des Bergbaues von Unterlaussa bei Windisch Garsten, Oberösterreich, beschrieben. Die spärliche und schlecht erhaltene Fauna zeigt enge Beziehungen zu der im gleichen Heft dieser Zeitschrift auf S. 83—120 beschriebenen Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salzburg. Die generischen und spezifischen Unterschiede der beiden Faunen bestätigen die differente Altersstellung (Coniac bzw. Santon) der betreffenden Bauxitbildungen.

Summary

In the following article a little faunule of 4 species of land-snails from the bauxite bed of Gosavian age (Alpine Upper Cretaceous) of the Unterlaussa mining near Windisch Garsten, Upper Austria, is described. The scanty and poorly preserved faunule exhibits close relations to the Gosavian fauna of land-snails from Glanegg near Salzburg, described on pages 83 to 120 of this journal. The generic and specific differences of both the faunas, however, also verify the different ages (Coniacian and Santonian respectively) of the discussed bauxite occurences.

Inhalt

Allgemeines 122
Familie Cyclophoridae 122
Unterfamilie Pupininae 122
Gattung *Praebadchisestis* n. gen. 122
Familie Pomatiasidae 124
Gattung *Anapomatias* Hrubesch 124
Familie Streptaxidae 124
Gattung *Eoplicadomus* Hrubesch 124
Streptaxidae? gen. et sp. nov. 125
Schriftenverzeichnis 126
Tafelerklärung 126

*) Dr. Karl Hrubesch, Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft, Wietze, Kreis Celle.

Durch Vermittlung von Herrn Professor Dr. H. Zapfe, Naturhistorisches Museum Wien, erhielt ich Ende 1958 eine kleine, wenige Arten und Individuen umfassende Fauna terrestrischer Gastropoden. Sie stammt aus hellroten, kalkigen Bauxiten der Hangendpartie des Bauxitlagers im Präfingstollen 2, Revier Präfing, Unterlaussa bei Windisch Garsten, Oberösterreich, und wurde von den Herren Dr. A. Ruttner (Geologische Bundesanstalt in Wien) und Dr. E. Haberfelner (damals beim Bergbau in Unterlaussa) entdeckt und gesammelt (briefliche Mitteilung von Herrn Professor Zapfe nach Herrn Dr. Ruttner).

Es sind insgesamt 17 Gastropodengehäuse und Gehäusebruchstücke von kalkigem, teilweise bauxitisch infiltriertem, schlechtem Erhaltungszustand, von denen sich 15 auf 4 Arten verteilen und 2 völlig unbestimmbar sind.

Das Material wird in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien unter den Katalog-Nummern 1965 Nr. 641/1-17 aufbewahrt (abgekürzt: Slg. Wien).

Angaben zur Geologie des Gebietes und der Fundschicht lassen sich aus Haberfelner 1951 und Ruttner & Woletz 1956 entnehmen.

Haberfelner (S. 62, S. 63) gibt den bauxitführenden Schichten ein vorgosauisches, fraglich cenomanes Alter und parallelisiert sie mit „sicherem Cenoman am Ostrand der Oberkreidebucht Großraming-St. Gallen". Von fossilführender Untergosau (Hippuritenkalk) seien sie diskordant überlagert. Es kann wohl angenommen werden, daß die Fauna aus der Schicht Bk (= kalkreicher Bauxit) seiner Abb. 3 (Ausschnitt aus der Grubenkarte des Revieres Präfing, Stollen 2) stammt.

Ruttner & Woletz betrachten die Bauxite als Basalbildungen der tieferen Gosau. Sie werden von „litoralen Flachwasserablagerungen überlagert, die erst in den höheren Horizonten sicher marin sind" (S. 226). Darüber folgt dann der dem Ober-Coniac angehörende Hippuritenkalk, dem untersantone Inoceramenmergel auflagern. Die von Haberfelner angenommene bedeutende Diskordanz zwischen dem Hippuritenkalk und der Liegendserie konnte von Ruttner & Woletz nicht festgestellt werden.

Ein Coniac-Alter dürfte deshalb aus den angeführten geologischen Gründen für den Bauxit und damit auch für seine Gastropodenfauna wohl zu folgern sein.

Familie Cyclophoridae

Unterfamilie Pupininae

Gattung *Praebadchisestis* n. gen.

Diagnose: Eine Cyclophoride der Unterfamilie Pupininae von geringer Größe und spitz eiförmiger Gehäuseform. Endwindung verengt, an der Basis vor der herzförmigen, niedrigen Mündung durch eine flache Grube etwas eingeschnürt. Kräftige axiale Berippung. Ungenabelt.

Genotypus: *Praebadchisestis cretaceus* n. gen. n. sp.

Praebadchisestis cretaceus n. gen. n. sp.
Tafel 10, Fig. 2—3

Diagnose: Wie für die Gattung.

Holotypus: Slg. Wien 1965 Nr. 641/1. Taf. 10, Fig. 2 a—b. Höhe: 10,5 mm; Breite:6 mm.

Derivatio nominis: Gattungsname abgeleitet von *Badchisestis* Korobkov, als dessen Vorläufer *Praebadchisestis* betrachtet wird; Artname nach dem Oberkreidealter desselben.

Material: Außer dem Holotypus weitere 7 mehr oder weniger fragmentäre Gehäuse und Gehäusebruchstücke.

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, spitz eiförmig, rechtsgewunden, festschalig, ungenabelt; ca. 8 zunächst langsam, später stärker anwachsende Umgänge; Jugendgewinde kegelförmig, die beiden letzten Windungen ein tonnenförmiges Gehäuse bildend (die dorsoventrale Abflachung des Gehäuses in Taf. 10, Fig. 2 b, ist durch eine Verdrückung des Gehäuses vorgetäuscht); Endwindung verengt, kleiner als der vorletzte Umgang und an der Basis vor der Mündung durch eine flache Grube etwas eingeschnürt; Windungen flach gewölbt, durch flache Nähte getrennt, mit einer kräftigen axialen Berippung versehen; Mündung schief, herzförmig bis gerundet viereckig, Mundrand zusammenhängend, in der äußeren oberen Ecke winkelig nach oben gezogen; Deckel nicht beobachtet.

Beziehungen: Diese Form besitzt im allgemeinen Gehäusebau Ähnlichkeit mit *Cyclomastoma pachygaster* Hrubesch, doch unterscheidet sie sich durch die nicht aufgeblähte, verengte letzte Windung, die flachen, nur durch wenig eingesenkte Nähte getrennten Umgänge, die kräftige Skulptur, die herzförmige Mündung und durch die basale Grube vor der Mündung grundlegend von diesem. Und wenn sie auch auf Grund der Gehäusemerkmale in keine der folgenden Gattungen aufgenommen werden kann, bestehen Analogien im Gehäusehabitus doch auch noch zu *Kallomastoma* Stache, *Ischurostoma* Bourguignat, *Ventriculus* Wenz und *Rognacia* Oppenheim unter den Pupininen sowie zu *Romanella* Jodot und *Vicentinia* Jodot als fraglichen Angehörigen der Anadromidae. Wegen der verengten Endwindung möchte ich aber die Familie der Anadromidae aus dem Verwandtschaftskreis von *Praebadchisestis cretaceus* ausschließen, während sie sich in diesem Merkmal, in der allgemeinen Gehäuseform und in den Mündungscharakteren zwanglos in den Verwandtschaftskreis der oberkretazisch-ältesttertiären Pupininen einfügt.

Neuerdings hat Korobkov (1964) in *Badchisestis* Korobkov einen Cyclophoriden aus dem Mitteleozän Turkmeniens bekanntgemacht, welcher wie *Praebadchisestis* eine verengte Endwindung, eine „relativ kleine Mündung", welche „breiter als hoch" ist, sowie einen ausgezogenen äußeren oberen Mund-

winkel besitzt. In diesen Eigenschaften sowie in der allgemeinen Gehäuseform von *Badchisestis cupaeformis* Korobkov erweisen sich die nahen Beziehungen zu dieser Gattung, so daß *Praebadchisestis cretaceus* gleichsam als eine Vorläuferform der im Mitteleozän Turkmeniens als *Badchisestis* vertretenen Formengruppe betrachtet werden kann. Aufgenommen in diese Gattung kann die gosauische Form jedoch nicht werden; der fehlende Nabel, die wesentlich geringere Größe, die kräftige Berippung, das spitz kegelförmige Anfangsgewinde sowie das Fehlen der bei *Badchisestis* beobachteten Rinne im oberen äußeren Mundwinkel erfordern ihre Selbständigkeit in einer eigenen Gattung.

Familie P o m a t i a s i d a e

Gattung *Anapomatias* Hrubesch

Anapomatias astrongylum Hrubesch, n. ssp.?
Tafel 10, Fig. 4

Es liegt mir ein einziges Exemplar dieser Art vor, welches in Größe und Gehäuseform genau dem Typusexemplar von *Anapomatias astrongylum* Hrubesch aus den gosauischen Bauxiten des Glanriedels entspricht (1965, Taf. 6, Fig. 4). (Der letzte Umgang ist nicht mehr erhalten und verliert sich im Gestein, so daß ein absoluter Größenvergleich des ganzen Gehäuses nicht durchführbar ist. Die einzelnen Umgänge entsprechen in ihren Ausmaßen jedoch völlig denen des Holotypus.) Die Skulptur besteht wie bei *Anapomatias astrongylum* aus kräftigen Spiralrippen, welche durch feine, dicht gedrängte Radialrippchen verbunden sind. Die Spiralreifen sind jedoch etwas weniger zahlreich, dafür aber etwas kräftiger als bei der Typuspopulation aus den Glanriedeler Bauxiten.

Die nahe Verwandtschaft, ja wohl Artidentität, der Windisch Garstener Form mit der aus den Glanriedeler Bauxiten ist somit sicher gegeben. Die geringen Unterschiede in der Skulptur machen jedoch die Annahme einer eigenen Varietät (Subspezies) wahrscheinlich, doch ist mir die Aufstellung einer solchen an Hand des dürftigen und schlecht erhaltenen Exemplares noch nicht gerechtfertigt. Der Fund weiteren und besser erhaltenen Materials ist hier noch zu erhoffen und abzuwarten. Erst die Kenntnis einer eventuellen Variabilität (Extremvariante in der Skulptur?) kann hier die Grundlage einer taxonomischen Wertung liefern.

Familie S t r e p t a x i d a e

Gattung *Eoplicadomus* Hrubesch

Eoplicadomus austriaca n. sp.
Tafel 10, Fig. 5

D i a g n o s e: Gehäuse ähnlich *Eoplicadomus tenuicostata* Hrubesch, jedoch mit aufgeblähterem Mittelteil des Gewindes und gegen die Mündung zu steiler ansteigendem letztem Umgang.

H o l o t y p u s: Slg. Wien 1965 Nr. 641/10. Taf. 10, Fig. 5. Höhe: 7,5 mm; Breite: 4,9 mm.

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen der Art.

Material: Neben dem Holotypus weitere 2 stärker beschädigte Gehäuse.

Beschreibung: Gehäuse klein, eiförmig, rechtsgewunden, mäßig weit genabelt; ca. 7(?) langsam anwachsende, schwach gewölbte, durch wenig tiefe Nähte getrennte Umgänge; letzter und vorletzter Umgang aus der Windungsachse etwas nach vorn verschoben, letzter Umgang gegen die Mündung zu stark ansteigend; Umgänge mit schwachen axialen Rippchen; Mündung halbeiförmig mit verdickten, umgeschlagenen Mundrändern, Mundränder nicht durch eine Parietalschwiele verbunden.

Beziehungen: Die Form entspricht dem allgemeinen Gehäusehabitus von *Eoplicadomus tenuicostata* Hrubesch aus den gosauischen Bauxiten des Glanriedels so genau, daß sie unbedenklich in die gleiche Gattung aufgenommen werden kann. Die die Windungsachse verlassenden letzten beiden Umgänge — wodurch in Lateralansicht der dorsale Mittelteil des Gehäuses stärker aufgebläht erscheint als bei der Typusart —, das weniger spitz kegelförmig gebaute Jugendgewinde und vor allem auch der vor der Mündung stark ansteigende letzte Umgang rechtfertigen jedoch die Abtrennung als eigene Art.

Das Verhalten der beiden letzten Windungen charakterisiert die Art besonders deutlich und klarer noch als bei *Eoplicadomus tenuicostata* als zugehörig zu den Streptaxiden. Bezüglich der Gehäuseähnlichkeiten zu *Enneopsis* Wenz gilt das bereits für *Eoplicadomus tenuicostata* ausgeführte in gleicher Weise.

Das gemeinsame Vorkommen der Gattung in den gosauischen Bauxiten des Glanriedels und in den Gosaubauxiten von Unterlaussa bezeugt neben *Anapomatias astrongylum*, n. ssp.? die nahe Verwandtschaft der beiden Faunen.

Streptaxidae? gen. et sp. nov.
Tafel 10, Fig. 6

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, rechtsgewunden, getürmt, mit kegelförmigem Anfangsteil und zylindrischem Mittel- und Endteil des Gehäuses; ca. 7(?) grob axial berippte, schwach gewölbte, durch flache Nähte getrennte Umgänge, Endwindung an der Basis gut gerundet; vermutlich mäßig weiter Nabel; Mündung nicht erhalten.

Höhe des abgebildeten Exemplares: 10,5 mm; Breite desselben: 4,5 mm.

Bemerkungen: Der schlechte Erhaltungszustand der dürftigen Reste (außer dem abgebildeten Exemplar liegen noch ein stark fragmentärer Gehäuseteil sowie ein kleines Schalenbruchstück vor) dieser Form erlaubt weder eine sichere oder wenigstens einigermaßen befriedigende Bestimmung ihrer systematischen Stellung noch rechtfertigt er die Aufstellung einer eigenen Gattung und Art. Obwohl es mir nicht möglich ist, zwingende Gründe für eine bestimmte systematische Einordnung anzuführen, halte ich die Form auf Grund des Überblicks über die in Frage kommenden Gruppen noch am ehesten für eine Strept-

axide, und zwar für eine Enneine, vielleicht mit näherer Verwandtschaft zur Gattung *Eoplicadomus* Hrubesch. Das zylindrisch kegelförmige, axial berippte Gehäuse scheint mir in diese Richtung zu weisen.

Schriftenverzeichnis

Haberfelner, E.: Zur Genesis der Bauxite in den Alpen und Dinariden. — Berg- u. Hüttenmänn. Mh., **96**, 4, S. 62—69, 7 Abb., Wien 1951.

Hrubesch, K.: Die santone Gosau-Landschneckenfauna von Glanegg bei Salzburg, Österreich. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **5**, S. 83—120, Taf. 5—9 u. Taf. 10 Fig.. 1, München 1965.

Korobkov, I. A.: Badchisestis – novy rod kontinentalnych brjuchonogich molljuskov iz srednego eocena Turkmenii. [Badchisestis – eine neue kontinentale Gastropoden-Gattung aus dem mittleren Eozän Turkmeniens.] — Akademija nauk SSSR, Paleontologičeskii Žurnal, **1**, S. 38—44, Taf. 10, 1 Text-Fig., Moskau 1964.

Ruttner, A. & Woletz, G.: Die Gosau von Weißwasser bei Unterlaussa. Tektonische und mineralogische Untersuchungen. — Mitt. geol. Ges. Wien, **48** (1955), S. 221 bis 256, 2 Taf., 5 Textabb., Wien 1956.

Wenz, W.: Gastropoda. Teil I: Allgemeiner Teil und Prosobranchia (Amphigastropoda und Streptoneura). — Handbuch der Paläozoologie, **6**, 1, XII + 1639 S., 4211 Textabb., Berlin (Borntraeger) 1938—1944.

Wenz, W. † & Zilch, A.: Gastropoda. Teil 2: Euthyneura. — Handbuch der Paläozoologie, **6**, 2, XII + 835 S., 2515 Abb., Berlin (Borntraeger) 1959—1960.

Tafelerklärung

Tafel 10

Fig. 2—3: *Praebadchisestis cretaceus* n. gen. n. sp.
2 a—b: Holotypus (Slg. Wien 1965 Nr. 641/1). Vergr. 4×.
3: Paratypus (Slg. Wien 1965 Nr. 641/2). Vergr. 4×.

Fig. 4: *Anapomatias astrongylum*, n. ssp.?
(Slg. Wien 1965 Nr. 641/9). Vergr. 4×.

Fig. 5: *Eoplicadomus austriaca* n. sp.
Holotypus (Slg. Wien 1965 Nr. 641/10). Vergr. 4×.

Fig. 6: Streptaxidae? gen. et sp. nov.
(Slg. Wien 1965 Nr. 641/13). Vergr. 4×.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 127—135 | München, 31. 12. 1965

Ostrakoden der Neuburger Bankkalke (Mittl. Tithon) von Neuburg an der Donau, Südbayern

Von H. J. Oertli, Pau[1])

Mit Tafeln 11—12

Zusammenfassung

Die Bank-für-Bank-Untersuchungen der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) erbrachten neben zahlreichen anderen Fossilien auch Ostrakoden. Diese Ostrakoden erlauben eine Unterteilung des Schichtstoßes in drei größere Einheiten. Die Ostrakoden machen eine Wassertiefe von mehr als 25 m wahrscheinlich. Gegen die jüngsten Ablagerungen zu ergeben sich Anzeichen der Verringerung der Wassertiefe. Zwei Arten, *Cytherella neuburgensis* und *Schuleridea danuvica*, werden neu aufgestellt.

Summary

Detailed investigations on the Middle Tithonian Neuburg beds (Neuburger Bankkalke) provided, among numerous other fossils, some ostracods. These ostracods permit faunal distinction of three major units in the entire section. Water-depth, according to the ostracods, may be assumed to have surpassed 25 m, though there are hints of a decrease in the topmost beds. Two new species, *Cytherella neuburgensis* and *Schuleridea danuvica*, are recognized.

I. Einleitung

Der vorliegende kleine Beitrag war ursprünglich ganz anders gedacht: nach teils recht reichen makro- und mikrofaunistischen Ernten aus der Detailaufnahme der Neuburger Bankkalke von Unterhausen bei Neuburg an der Donau, Südbayern (Barthel, 1962, Groiss, 1963), hätte man auch eine stattliche Zahl an Ostrakoden erwarten können. Die Ausbeute[2]) war numerisch zwar nicht groß, aber immerhin nicht unbedeutend, und es ist verständlich, daß ein nicht gerade auf

[1]) Dr. H. J. Oertli, Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine (Centre de Recherches), Pau (Basses-Pyrénées), Frankreich.

[2]) Von Herrn Dr. J. T. Groiss, Erlangen, anläßlich der Bearbeitung der Foraminiferen ausgelesen.

Ostrakoden spezialisierter Paläontologe einige Aussagen stratigraphischer und fazieller Natur erwarten durfte.

Die eingehende Prüfung des mir von Herrn Dr. BARTHEL, München[3]), zugesandten Materials zeitigte dann aber ein enttäuschendes Ergebnis; der weitaus größte Teil der Faunen bestand aus einer Art der Gattung *Cytherella* (die hier als *C. neuburgensis* n. sp. zur Beschreibung gelangt) und aus Zwergformen (*Paracypris* sp., *Cytherura?* sp. u. a.). In nur wenigen Stücken konnten einige Exemplare von *Schuleridea* (hier *Schuleridea danuvica* n. sp.) und *Paracypris*, ferner ein Vertreter einer unbeschriebenen Gattung bestimmt werden.

In stratigraphischer Hinsicht können aus diesen Assoziationen keine präzisen Anhaltspunkte gewonnen werden — was wir besonders bedauern. Es wäre interessant und wertvoll gewesen, die Neuburger Serie in das stratigraphische Schema des obersten Malms, etwa von NW-Deutschland „einhängen" zu können. Nun waren allerdings die Sedimentationsbedingungen wesentlich verschieden: vollmarines Milieu hier, vorwiegend brackische bis limnische, selten schwach marine Ablagerungen dort. Das Vorherrschen der Gattung *Cytherella*, mit *Paracypris* und zudem vielfach Kleinformen geben denn auch einen klaren ökologischen Hinweis: Ein seichtes oder küstennahes Milieu kann es nicht gewesen sein; eine Ablagerungstiefe von über etwa 25 Metern ist wahrscheinlich. Teilweise schlechte Lebensbedingungen für die — benthonischen — Ostrakoden (reduzierendes Milieu) erklären das häufige Vorkommen von Zwergformen.

II. Das untersuchte Material — seine Ostrakodenfauna

Die untersuchten 36 Proben entstammen drei Profilen (s. GROISS, 1963, S. 17). Den Hauptanteil lieferte Profil I (Unterhausen) mit 30 Proben der Schichten 18 (2 a) bis 155 (128), was den Neuburger Bankkalken etwa von der Basis bis zum Beginn der Oberen Dünnbänke entspricht (vgl. BARTHEL, 1962, S. 7, 8 u. Taf. 4).

5 Proben stammen vom Huberbruch bei Unterhausen (Profil II, Niveaux 19 bis 57) und eine einzelne aus denselben Schichten vom „Donauabbruch" (Profil IV, Probe 18).

Profil Unterhausen

Faunistisch teilt es sich in drei Abschnitte (wobei wir uns allerdings bewußt sind, daß eine Gliederung bei der spärlichen Artenzahl etwas vermessen ist):

1. Proben 18 (2 a) bis 59 (40) Vorherrschen von Mikro-Ostrakoden (meist der Gattungen *Paracypris* und *Cytherura?*), von vereinzelten Stücken normaler Größe — ebenfalls der Gattung *Paracypris* — begleitet.

Siehe Assoziation Taf. 12, A.

2. Proben 63 (44) bis 109 (82). Der Anteil an Zwergformen ist geringer, oder diese fehlen überhaupt; dafür sind in allen Proben (außer 85 [66]) mehr oder

[3]) Herrn Dr. K. W. BARTHEL möchte ich auch an dieser Stelle für die Übermittlung des Materials und seine Zuvorkommenheit danken.

weniger zahlreiche *Cytherella neuburgensis* n. sp. vertreten. Siehe Assoziation Taf. 12, B.

3. Proben 119 (92) bis 155 (128). Die Zwergformen beherrschen wieder ausschließlich das Faunenbild; daneben finden sich häufiger ausgewachsene Exemplare von *Paracypris* (vor allem in den Proben 123 (96) und 133—135 (106—108). Die oberste Probe enthält ein Exemplar von *Cytherella neuburgensis* n. sp.; ferner tritt in Probe 123 (96) ein Individuum einer nicht näher bestimmten Form auf (Taf. 11, Fig. 15).

Der Schnitt zwischen den Abteilungen II und III liegt an der Basis der Oberen Dünnbänke.

Profil Huberbruch

Alle 5 Proben führen vorwiegend *Cytherella neuburgensis* n. sp., erinnern also an den Abschnitt II des Profiles Unterhausen. Diese Feststellung stimmt überein mit der Profil-Parallelisierung bei Groiss, 1963 (Taf. 3). — Kleinformen treten zurück und konnten nur in den Proben 53 und 57 (etwa 2 m unter 116 [89] im Profil Unterhausen) festgestellt werden. Ein neues Element, in wenigen Stücken in den Proben 39 (89[68]) und 43 (95 [75 b]) im Bruch am Bahnhof) auftretend, ist *Schuleridea danuvica* n. sp.

Profil „Donauabbruch"

Die einzige Probe (IV 18) lieferte einige Exemplare von *Cytherella neuburgensis* n. sp. und eine *Paracypris* sp.

III. Systematik

Sämtliches untersuchte Material ist in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie (Richard-Wagner-Straße 10, München) deponiert.

Klasse Arthropoda
Unterklasse Ostracoda
Ordnung Podocopida
Unterordnung Platyocopina
Familie Cytherellidae
Gattung *Cytherella* Jones, 1849

Cytherella neuburgensis n. sp.
Taf. 11, Fig. 1—6

Holotypus: Gehäuse Taf. 11, Fig. 2; Bayer. St.-Slg. Paläont. hist. Geol., Ostrac. 13.

Paratypoide: 25 adulte Klappen und Gehäuse; rund 300 Larven und fragmentäre Stücke.

Photographierte Exemplare: Taf. 11, Fig. 1, 3—6; Bayer. St.-Slg. Paläont. hist. Geol., Ostrac. 1—5.

Locus typicus: Huberbruch 500 m N Unterhausen, Nordteil.

Stratum typicum: Neuburger Bankkalke (mittleres Tithon), Dickbänke, Schicht 39 (s. Groiss, 1963); das entspricht etwa Schicht 89 (68) im großen Bruch am Bahnhof Unterhausen.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cytherella* mit folgenden Besonderheiten: Dorsal- und Ventralrand beider Klappen gerade bis schwach konkav. Rechte Klappe mit regelmäßig gerundetem Vorder- und Hinterende. Bei der linken Klappe Enden wechselseitig abgeschrägt; Hinterende beinahe nach unten ausladend und posteroventral über die rechte Klappe hinausragend. Beidseitig Hinterende relativ steil.

Maße: Länge 0,63—0,70 mm; Höhe 0,35—0,40 mm.

Sexualdimorphismus: Nicht sicher erkennbar.

Beschreibung: Der Ventralrand beider Klappen ist gerade oder ganz leicht konkav. Der Dorsalrand der rechten Klappe hat einen ähnlichen Verlauf, während er links etwas vor der Mitte deutlich eingebuchtet ist und schon ab $^3/_5$ der Gesamtlänge mit zunehmendem Gefälle gegen hinten absteigt. Während die Endränder der rechten Klappe nahezu gleichmäßig gebogen und ungefähr symmetrisch sind, weisen sie bei der schmaleren linken Klappe wechselseitige Abschrägung auf: anteroventral und posterodorsal ist die Rundung flacher. Rechts mißt die größte Höhe etwa 60% der Länge, links rund 50%.

Die Seitenflächen fallen rasch zum Hinterende ab, gleichmäßig sanft gegen die anderen Ränder. Die Oberfläche ist glatt.

Bei geschlossenem Gehäuse übertrifft die rechte Klappe die linke vor allem an den Längsrändern; vorne sind die Klappen gleich groß und posteroventral überragt die linke die rechte.

Dorsal gesehen ist das Gehäuse elegant keilförmig: gerade Seiten, zugespitztes Vorderende, mehr oder weniger stumpfes Hinterende.

Vorkommen: Neuburger Bankkalke, Dickbänke: In gut der Hälfte aller Proben aus dem Profil Unterhausen, in allen Proben der Profile Huberbruch und Donauabbruch; stets relativ zahlreich.

Neuburger Bankkalke, Obere Dünnbänke: Selten; in einer einzigen Probe aus dem Profil Unterhausen (Niveau 155 [128]).

Beziehungen, Bemerkungen: *C. neuburgensis* n. sp. ist unseres Wissens die jüngste bisher bekannte Art der Gattung *Cytherella* aus dem Jura. Von andern Arten des oberen Malm, wie *C. suprajurassica* Oertli, 1957, aus dem mittleren Unter-Kimmeridge, läßt sie sich leicht unterscheiden durch den nahezu geraden Dorsalrand und das in Rückenansicht stumpfe Hinterende. *C. wolterstorfi* Oertli, 1959, aus dem mittleren Malm besitzt im seitlichen und dorsalen

Umriß die größte Ähnlichkeit, ist aber stärker in die Länge gezogen und besitzt in der Rückenansicht ein etwas weniger stark zugespitztes Vorderende.

Unterordnung Podocopina
Familie Cyprididae
Unterfamilie Paracypridinae
Gattung *Paracypris* Sars, 1866

Paracypris sp.
Taf. 11, Fig. 7—10

Material: 3 mittelmäßig erhaltene erwachsene Gehäuse, ferner mehrere deformierte und eine größere Zahl von Jugendformen.

Abgebildete Stücke: Bayer. St.-Slg. Paläont. hist. Geol., Ostrac. 6—8. (6 u. 7 aus 133—135 [106—108], 8 aus 34 [18]).

Hauptmerkmale: In Seitenansicht ist beim besterhaltenen Stück (Taf. 11, Fig. 7) die dorsale Umrißlinie regelmäßig gebogen; sie geht ohne Winkel in den halbkreisförmigen Vorderrand über. Der Ventralrand ist schwach konkav und dreht kurz vor dem Hinterende gegen die Spitze auf, welche im Vergleich mit den übrigen Arten dieser Gattung relativ stumpf ist. Der äußerste Punkt des Hinterendes liegt nur wenig über der Verlängerung der Ventrallinie.

Die größte Höhe befindet sich in etwa $^1/_3$ der Gesamtlänge.

Maße: Länge 0,57 bis 0,62 mm; Höhe 0,25 bis 0,27 mm.

Vorkommen: In der Mehrzahl der vorliegenden Proben. Allerdings ist die Zurechnung der häufigen Larvenexemplare — die zudem großenteils deformiert sind — zu den beschriebenen adulten Stücken nicht stets sicher.

Beziehungen: Von den bisher beschriebenen oberjurassischen Formen Westeuropas (siehe Schmidt, 1955; Oertli, 1957, 1959; Donze, 1960) stehen „*Paracypris* cf. sp. B" Schmidt, 1955, und „*Paracypris* sp." Donze, 1960, am nächsten. Doch ist bei jener Art das Hinterende etwas stärker ausgezogen, und die größte Höhe liegt näher der Mitte, währernd die Art von Donze seitlich gesehen etwas weniger schlank ist.

Familie Cytheridae
Unterfamilie Schulerideinae
Gattung *Schuleridea* Swartz & Swain, 1946

Schuleridea danuvica n. sp.
Taf. 11, Fig. 11—14

Holotypus: Gehäuse (♀?) Taf. 11, Fig. 11, 12; Bayer. St.-Slg. Paläont. hist. Geol., Ostrac. 9.

Paratypoide: 1 (beschädigtes) Gehäuse und 5 Klappen; davon abgebildet 2 Klappen, Taf. 11, Fig. 13, 14, Bayer. St.-Slg. Paläont. hist. Geol. Ostrac. 10 u. 11.

L o c u s t y p i c u s: Huberbruch 500 m N Unterhausen, Nordteil.

S t r a t u m t y p i c u m: Untere Dünnbänke, Schicht 43 (= 95 [75 b] in Unterhausen) (vgl. Groiss, 1963).

D i a g n o s e: Eine Art der Gattung *Schuleridea* mit folgenden Besonderheiten: Auffallend klein, gedrungen. Hinterende beider Klappen gerundet, mit äußerstem Punkt wenig über der Ventrallinie. Relativ deutlicher Posterodorsal-Winkel; ziemlich ausgeprägter Klappen-Dimorphismus.

M a ß e: Länge 0,40—0,41 mm; Höhe 0,28—0,29 mm.

S e x u a l d i m o r p h i s m u s: Vermutlich handelt es sich bei allen untersuchten Stücken um weibliche Exemplare.

B e s c h r e i b u n g: Regelmäßig gerundetes Vorderende, das bei der linken Klappe unmerklich in die Längsränder übergeht; rechts ist der vordere Dorsalwinkel angedeutet. Der hintere Dorsalwinkel ist rechts deutlich, links eben erkennbar. Das Hinterende ist eng gerundet und liegt wenig über der Ventrallinie. Dem Klappen-Dimorphismus entsprechend sind die Längsränder links stärker ausgebuchtet als rechts. — Die größte Höhe befindet sich in etwa halber Länge.

Die Oberfläche ist glatt; die gattungstypische Eindellung in der Augengegend ist nur schwach.

In der Rückenansicht ist das Gehäuse linsenförmig; die größte Breite — die etwas weniger als die halbe Länge mißt — liegt ein wenig hinter der Mitte.

Das Schloß ist gattungstypisch. — Einzelheiten der Randzone konnten nicht beobachtet werden.

V o r k o m m e n: In den unteren Neuburger Bankkalken des Steinbruches Huberbruch, Schichten 39 und 43 (s. Groiss, 1963), die den Schichten 95 (75 b) und 89 (70) im Bruch am Bahnhof Unterhausen entsprechen.

B e z i e h u n g e n: Die formverwandte *Schuleridea triebeli triebeli* (Steghaus, 1951) ist etwas größer und sieht „besser genährt" aus: die Seiten sind stärker gebläht (Gehäusebreite = ½ Länge), und die dorsalen und ventralen Umrißlinien sind konvexer. — *Sch. triebeli oblonga* Donze, 1960 (aus dem Portlandien der Ile d'Oléron, SW-Frankreich), steht unserer Art näher, ist seitlich gesehen aber stärker oval.

Unterfamilie Cytherurinae

Gen. indet. et *sp. indet.*

Taf. 11, Fig. 15

Ein einziges und zudem schlecht erhaltenes Exemplar dieser spezifisch wie generisch unbeschriebenen Art liegt vor. Fundpunkt: Schicht 123 (96) (Basis der Oberen Dünnbänke der Neuburger Bankkalke) des Profiles Unterhausen. Wenn wir den Fund dennoch für wichtig erachten, so einmal aus paläontologisch-systematischem Interesse, dann aus stratigraphischen Gründen. Zum ersten, weil

diese seltene Gattung offenbar doch eine relativ weite Verbreitung hatte; denn eine verwandte Art, möglicherweise ihr Vorläufer, konnte im Ober-Oxford des Schweizer Juras festgestellt werden (*Cytherura? lacrimula* Oertli, 1959).

Andererseits konnten wir eindeutig dieselbe hier vorliegende Art an verschiedenen Fundpunkten[4]) im basalen Valanginien des Schweizer Juras feststellen; es „gelang" dieser Art also, die Jura-Kreide-Grenze zu „überwinden" und aus dem Tithon-Milieu in das sehr wenig tiefe Meer der basalen Kreide einzuwandern.

Seitlich gesehen wirkt die kleine Form (0,41 mm lang) birnförmig. Das Vorderende ist steil gerundet; die Längsränder sind einander symmetrisch und leicht konvex. Das Hinterende ist verjüngt und stumpf gerundet. Die ganze Oberfläche ist konzentrisch retikuliert; die Seitenflächen sind nur wenig gewölbt.

Nachtrag

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit erhielt ich durch Vermittlung von Herrn Dr. Barthel eine einzelne Zelle mit Ostrakoden einer Aufsammlung von Herrn Dr. Groiss. Sie stammt aus der Grube Kreuth W Neuburg und wird von Groiss seinen Mittleren Neuburger Bankkalken zugerechnet. Das entspricht den oberen Dünnbänken (Barthel, 1962).

Die kleine Fauna ist nicht eben gut erhalten: die einzelnen Stücke sind fast durchwegs stark deformiert und selten vollständig. Von Interesse ist dieser Fund aber durch das Vorkommen von zahlreichen Exemplaren einer *Macrodentina*-Art:

Macrodentina (*Macrodentina*) *punctatula* Malz, 1958
Taf. 11, Fig. 16—17

Die in einem guten Dutzend Exemplaren aller Erhaltungszustände aufgefundene Art unterscheidet sich von den mir vorliegenden Topotypoiden lediglich durch die schwächere Punktierung der Oberfläche, ein Merkmal, das wohl nur dem oberflächlichen Abschleifen der Neuburger Stücke zuzuschreiben ist.

M. (*M.*) *punctatula* kennt man bisher erst von der Ile d'Oléron, SW-Frankreich (s. Malz, 1958; Donze, 1960; Oertli, 1963), aus entsprechendem stratigraphischem Bereich (Portlandien).

Das Auftreten dieser Form ist ökologisch wie paläogeographisch von Interesse: es deutet auf Verringerung der Ablagerungstiefe (zumindest in der Nachbarschaft, falls es sich bei der untersuchten Fauna um Ein- bzw. Zusammenschwemmung handelt) wie auch auf Meresverbindung mit dem Südwesten.

Im übrigen besteht diese nachträglich untersuchte Assoziation aus einigen zerdrückten *Paracypris* sp. und etlichen Mikro-Ostrakoden.

---

[4]) noch unpubliziertes Material.

Zu dieser einen Probe kamen später einige weitere dazu, ebenfalls von Herrn Dr. Barthel vermittelt, die aus einer temporären Schürfung an der NE-Ecke des großen Bruches beim Bahnhof Unterhausen herrühren; sie entstammen der Zone zwischen den Bänken 158 (131) und 161 (Mytilusbank) nach Barthel, 1962, d. h. aus der oberen Dünnbank-Serie. Leider vermittelten sie keine neuen Ostrakoden, zumindest keine bestimmbaren. Relativ reichhaltig waren zwei Proben unmittelbar im Liegenden der Mytilusbank; sie ergaben mehrere Exemplare von *Schuleridea danuvica* n. sp., seltene *Cytherella neuburgensis* und etliche Bruchstücke (darunter *Macrodentina* sp.); Mikro-Ostrakoden fehlen. Auch diese Proben dürften einer verringerten Ablagerungstiefe entsprechen. — Die weiter unten liegenden Gesteinsmuster enthielten lediglich einige Bruchstücke derselben *Cytherella* und schlecht erhaltene, unbestimmbare Fragmente.

Schriftenverzeichnis

Barthel, K. W. (1962): Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., N. F. **105**, 30 S., 4 Abb., 5 Taf., München.

Donze, P. (1960): Les formations du Jurassique terminal dans la partie nord-ouest de l'ile d'Oléron (Charente-Maritime). — Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N. S. **5**, 30 S., 6 Taf., Lyon.

Groiss, J. Th. (1963): Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Juragebiet westlich von Neuburg an der Donau. — Erlanger geol. Abh., **48**, 53 S., 11 Abb., 3 Taf., Erlangen.

Malz, H. (1958): Die Gattung *Macrodentina* und einige andere Ostrakoden-Arten aus dem Oberen Jura von NW-Deutschland, England und Frankreich. — Abh. senckenb. naturf. Ges., **497**, 67 S., 4 Abb., 11 Taf., 3 Tab., Frankfurt a. M.

Oertli, H. J. (1957): Ostracodes du Jurassique supérieur du Bassin de Paris (Sondage Vernon 1). — Rev. Inst. franc. Pétr., **12**/6, S. 637—695, 7 Taf., 1 Tab. im Text, Paris.

Oertli, H. J. (1959): Malm-Ostrakoden aus dem schweizerischen Jura-Gebirge. — Denkschr. schweiz. naturf. Ges. **83**/1, S. 1—44, 4 Abb., Taf. 1—7, Zürich.

Oertli, H. J. (1963): Faunes d'Ostracodes du Mésozoique de France. 57 S., 90 Taf., 5 Beil., (Brill) Leiden.

Schmidt, G. (1955): Stratigraphie und Mikrofauna des mittleren Malm im nordwestdeutschen Bergland etc. — Abh. senckenb. naturf. Ges., **491**, 76 S., 2 Abb., 18 Taf., 1 geol. Kt., Frankfurt a. M.

Tafelerläuterungen

Tafel 11

Vergrößerung ca. 72fach

Photographierte Stücke: Bayer. Staats-Sammlung f. Paläontologie u. historische Geologie, Abt. Ostracoda (hier BSSPG-Ostrac. abgekürzt.)

Fig. 1—6 *Cytherella neuburgensis* sp.

1 Neuburger Bankkalke (mittl. Tithon), Dickbänke, Bhf. Unterhausen, Schicht 72 (58)

2—6 id., Huberbruch bei Unterhausen, Schicht 39 (= 89 [68] im Bruch am Bhf. Unterhausen)

1) Gehäuse von links, BSSPG-Ostrac. 1
2) Gehäuse von oben, Holotypus, BSSPG-Ostrac. 13
3) Linke Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 3
4) Linke Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 5
5) Rechte Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 2
6) Rechte Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 4

Fig. 7—10 *Paracypris* sp.
Dickbänke der Neuburger Bankkalke, Bhf. Unterhausen, Schichten 34 (18) (Fig. 9) und 133—135 (106—108) (Fig. 7, 8, 10)
7,8) Gehäuse von rechts und von oben, BSSPG-Ostrac. 6
9) Linke Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 8
10) Gehäuse von rechts, BSSPG-Ostrac. 7

Fig. 11—14 *Schuleridea danuvica* n. sp.
Dickbänke der Neuburger Bankkalke, Huberbruch bei Unterhausen, Schichten 39 (Fig. 11 und 12) und 43 (Fig. 13, 14)
11, 12) Gehäuse von rechts und von oben, Holotypus, BSSPG-Ostrac. 9
13) Rechte Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 11
14) Linke Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 10

Fig. 15 Gen. indet. et sp. indet.
Basis der Oberen Dünnbänke der Neuburger Bankkalke, Bhf. Unterhausen, Schicht 123 (96)
15) Linke Klappe von außen, BSSPG-Ostrac. 12

Fig. 16, 17 *Macrodentina* (*Macrodentina*) *punctatula* Malz 1958
16 Topotypoid aus dem Portlandien der Ile d'Oléron, Südwest-Frankreich (Profil des Phare du Chassiron)
17 Ob. Dünnbänke der Neuburger Bankkalke, Grube Kreuth, P. 103 (Probe J. Th. Groiss)
16) Gehäuse ♂ von rechts
17) Gehäuse ♂ von rechts; BSSPG-Ostrac. 14

Tafel 12

Vergrößerung ca. 20fach

A) Gesamtassoziation der Ostrakoden aus Schicht 29 (13) des Profiles von Unterhausen (Neuburger Bankkalke, Dickbänke).
Vorherrschen von Kleinformen, die hauptsächlich der Gattung *Paracypris* angehören.

B) Gesamtassoziation der Ostrakoden aus Schicht 91 (72) des Profiles von Unterhausen (Dickbänke der Neuburger Bankkalke).
Einzige Art: *Cytherella neuburgensis* n. sp.; neben erwachsenen Stadien erkennt man eine größere Zahl von — teils erheblich deformierten — Jugendformen.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 137—149 | München, 31. 12. 1965

Dekapoden der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau

Von Reinhard Förster, München*)

Mit 3 Abb. und Taf. 2, Fig. 3—8

Zusammenfassung

Aus den Neuburger Bankkalken werden erstmals 6 Dekapoden beschrieben; 5 Arten davon sind Formen, die die Weichböden des flacheren Wassers als Lebensraum bevorzugten: *Eryma modestiformis* (Schlotheim), *Phlyctisoma* sp. und *Glyphea* cf. *tenuis* Oppel lebten darauf, *Magila latimana* Münster und *Etallonia suprajurensis* (Quenstedt) gruben ihre Gangsysteme im Sediment. *Nodoprosopon heydeni* (v. Meyer) dagegen ist ein Bewohner des Riff-Biotops. Alle Arten sind im Oberjura Süddeutschlands bereits in älteren Schichten vertreten. Die häufigsten Reste waren die bisher unter „*Magila suprajurensis*" beschriebenen Scherenbruchstücke; nach Form und Ausbildung des Propodus unterscheiden sie sich jedoch deutlich von den Scheren der Gattung *Magila* und sind zur Gattung *Etallonia* zu rechnen.

Summary

Six species of decapod crustaceans are described for the first time from the Neuburg beds (Middle Tithonian). Five of them are species, which preferred muddy grounds of the shallow sea; *Eryma modestiformis* (Schlotheim), *Phlyctisoma* sp. and *Glyphea* cf. *tenuis* Oppel were living on its surface; *Magila latimana* Münster and *Etallonia suprajurensis* (Quenstedt) were burrowing in the mud. *Nodoprosopon heydeni* (v. Meyer), on the contrary, was an inhabitant of the reef environment. All of these species are also known from older strata of the Upper Jurassic of Southern Germany. Most abundant were the claws of a thalassinidean, hitherto described as „*Magila suprajurensis*". According to the shape of the propodus, however, these claws differ distinctly from those of *Magila*, and must be placed in the genus *Etallonia*.

Vorwort

Die in den letzten Jahren unternommenen Grabungen in den Neuburger Bankkalken lieferten neben einer Fülle anderer Fossilien auch eine Anzahl von

*) Dr. R. Förster, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

Krebsresten. Da Dekapoden bisher aus den Neuburger Bankkalken unbekannt waren, soll das Material im folgenden kurz beschrieben werden. Für die Überlassung des Materials danke ich Herrn Dr. K. W. Barthel. Alle Stücke befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München. Die angegebenen Banknummern entsprechen der Numerierung bei Barthel (1962, S. 7).

Paläontologische Beschreibung

Klasse:	Crustacea Pennant 1777
Ordnung:	Decapoda Latreille 1802
Unterordnung:	Trichelida Beurlen & Glaessner 1930
Abteilung:	Nephrosidea Alcock 1901
Familie:	Erymidae van Straelen 1924
Unterfamilie:	Eryminae Beurlen 1928

Eryma modestiformis (Schlotheim 1822)

Taf. 2, Fig. 5

v* 1822 *Macrourites modestiformis* — E. F. Schlotheim, Nachtr. Petrefactenk. **1**, S. 29 Taf. 2, Fig. 3.
1827 *Astacus leptodactylus* Germ. — E. F. Germar, Keferstein's Teutschland, geogn.-geol. dargest., **4**, S. 100, Taf. 1, Fig. 4.
v 1839 *Glyphea crassula* — G. Münster, Beitr. Petrefactenk., **2**, S. 17, Taf. 8, Fig. 5.
v 1839 *Glyphea elongata* — (pars) G. Münster, ebenda, S. 18, Taf. 8, Fig. 8—10, (non 11—12).
v 1839 *Glyphea modestiformis* — G. Münster, ebenda, S. 19, Taf. 9, Fig. 1—3.
v 1839 *Glyphea laevigata* — G. Münster, ebenda, S. 20, Taf. 9, Fig. 5—7.
v 1839 *Glyphea Veltheimii* — G. Münster, ebenda, S. 22, Taf. 10, Fig. 1.
v 1862 *Eryma modestiformis* Schloth. spec. — A. Oppel, Paläont. Mitth., **1**, S. 33, Taf. 6, Fig. 5—8.
v 1862 *Eryma leptodactylina* Germ. spec. — A. Oppel, ebenda, S. 35, Taf. 7, Fig. 1—4.
v 1862 *Eryma Veltheimi* Münst. spec. — A. Oppel, ebenda, S. 36, Taf. 7, Fig. 5.
v 1862 *Eryma major* Opp. — A. Oppel, ebenda, S. 37, Taf. 8, Fig. 3.
v 1862 *Eryma punctata* Opp. — A. Oppel, ebenda, S. 38, Taf. 8, Fig. 4.
1925 *Eryma modestiformis*, Schlotheim sp., 1822 — V. v. Straelen, Contr. étude Crust., S. 271.
1925 *Eryma leptodactylus* Germar sp., 1827 — V. v. Straelen, ebenda, S. 273.
1928 *Eryma modestiformis* Schlotheim. — K. Beurlen, Palaeontographica, **70**, S. 164.
1928 *Eryma pseudoventrosa* n. sp. — K. Beurlen, ebenda, S. 163.
1928 *Eryma punctata* Oppel. — K. Beurlen, ebenda, S. 164.
1928 *Clytia leptodactylina* Germar. — K. Beurlen, ebenda, S. 170.
1928 *Clytia Veltheimi* Münster. — K. Beurlen, ebenda, S. 170.
1929 *C. leptodactylus* (Germar), 1827 — M. F. Glaessner, Fossilium Catalogus, S. 116.
1929 *E. modestiformis* Schlotheim, 1822. — M. F. Glaessner, ebenda, S. 156.
1929 *E. pseudoventrosa* Beurlen, 1928. — M. F. Glaessner, ebenda, S. 158.

1931 *Eryma modestiformis* Schlthm. — A. Roll, Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F. **135**, S. 75.

1966 *Eryma modestiformis* (Schlotheim), 1822. — R. Förster, Palaeontographica **125**, S. 118, Taf. 16, Fig. 8-9, Taf. 17, Fig. 1, Abb. 21.

Material: 5 Cephalothorax-Reste und 1 Scherenrest aus dem großen Bruch am Bahnhof Unterhausen; ein Cephalothorax mit den ersten 3 Abdomensegmenten (1957 VI 1246) aus dem unteren Teil des Bruches am Hainberg. (1957 VI 1242 a b, Branchialregion und Abdomensegmente, Bank 102; 1957 VI 1243, Scherenrest Bank 116; 1957 VI 1244, 1245, 1247, 3355, Cephalothorax-Reste, Bank 116).

Zum Vergleich lagen neben zahlreichen Exemplaren aus den Plattenkalken der Holotyp zu Schlotheim 1822 vor (Museum der Humboldt-Universität Berlin Nr. Mc 79, Qu. Kat. k. 37 a, b), und die Originale zu Münster 1839 (AS VII 186—191, 193—199) und Oppel (AS VIII 79—82) aus der Bayer. Staatsslg. Paläont. u. hist. Geol.

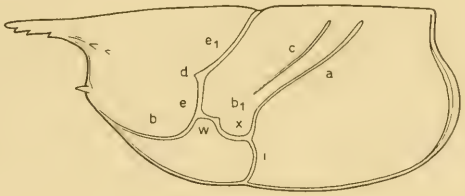


Abb.1: Seitenansicht des Cephalothorax von *Eryma modestiformis* (Schlotheim).
e, e_1 Cervicalfurche; *b* Antennalfurche; b_1 Hepaticalfurche; *d* Gastroorbitalfurche; *c* Postcervicalfurche; *a* Branchiocardiacalfurche; *i* Ventralfurche; *x* Ansatz des Musculus adductor testis; *w* Hepaticalhöcker, unter dem die hintere Gelenkung der Mandibel liegt.

Beschreibung: Die nur in Bruchstücken vorliegenden 5 Cephalothorax-Reste stimmen in der Skulptur und im Furchenverlauf mit der in den Plattenkalken ziemlich häufig auftretenden *Eryma modestiformis* überein. Die Cervicalfurche ist bei diesen kleinen Exemplaren (Cephalothorax-Längen 2—3 cm) stark rückwärts verlagert und liegt etwa in der Mitte des Cephalothorax. Die Branchiocardiacalfurche ist ausgeprägter als die Postcervicalfurche; beide vereinigen sich nicht, sondern laufen einander parallel. Die Skulptur besteht aus feinen Wärzchen, vor denen halbmondförmige Grübchen liegen. Der Panzer ist bei allen Stücken hellbraun, etwa im gleichen Farbton der Eichstätter bzw. der aus den Hangenden Bankkalken Württembergs stammenden Exemplare; meist ist er ziemlich brüchig und mürbe und bröckelt leicht ab. Im übrigen sei auf die eingehende Beschreibung von *E. modestiformis* in einer demnächst erscheinenden Zusammenfassung der Familie der Erymiden verwiesen (Förster, im Druck). Als jüngstes bisher bekanntes Exemplar dieser Art liegt der Steinkern eines Cephalothorax mit den ersten 3 Abdomensegmenten aus dem Bruch am Hainberg vor.

V o r k o m m e n: Im mittleren und besonders im oberen Malm des süddeutschen Jura:

Pseudomutabilis-Schichten:	Hülben bei Urach
Solnhofener Plattenkalke:	Eichstätt, Zandt, Solnhofen, Nusplingen
Hangende Bankkalke:	Schwäb. Alb: Harthausen, Lainz, Sigmaringen, Steinsweiler
Neuburger Bankkalke:	Unterhausen, Hainberg.

Phlyctisoma sp.

M a t e r i a l: Dactylus einer linken Schere (1957 VI 3354), Unterhausen Huberbruch, Bank 116 (89).

B e s c h r e i b u n g: Form und Skulptur des Restes gestatten lediglich eine Zurechnung zu der Erymiden-Gattung *Phlyctisoma*, von der ein größeres Vergleichsmaterial vorlag. Der Dactylus (Länge 2,4 cm) ist besonders im vorderen Teil ventralwärts gekrümmt. Auf der dem Index gegenüberliegenden Innenkante stehen 3 gröbere Warzen, wobei die Größe nach vorne hin abnimmt. Die schärfer zugespitzte Kante des vorderen Drittels ist dicht mit feinen Warzen besetzt.

Die Oberfläche des Dactylus ist glatt. Auf der Oberseite wird er durch zwei flache Längsfurchen gegliedert, in denen einzelne tiefe längliche Gruben liegen. Auf Außen- und Unterseite sind die Gruben nur vereinzelt und schwächer entwickelt. Gegen die Gelenkung zu verbreitert sich die Außenkante; der Dactylus erhält einen dreieckigen Querschnitt mit zwei von runden Warzen bestandenen Außenkanten. Die gleiche Dactylusgestalt konnte an diversen *Phlyctisoma*-Scheren beobachtet werden, insbesondere an *Phlyctisoma perroni* (Etallon) aus dem Kimmeridge. In den Plattenkalken von Eichstätt ist die Gattung *Phlyctisoma* mit *P. minuta* (Schlotheim) verhältnismäßig häufig vertreten; möglicherweise ist der Dactylus-Rest dieser Art zuzurechnen.

V o r k o m m e n: Neuburger Bankkalke: Unterhausen.

Unterordnung:	Heterochelida Beurlen & Glaessner 1930
Abteilung:	Glypheocarida Beurlen & Glaessner 1930
Familie:	Glypheidae Winckler 1883

Glyphea cf. *tenuis* Oppel 1861

Taf. 2, Fig. 4

1861 *Glyphea tenuis* Opp. — A. Oppel, Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **17**, S. 110.
v* 1862 *Glyphea tenuis* — A. Oppel, Palaeont. Mitth., **1**, S. 76, Taf. 20, Fig. 2—3.
1925 *Glyphea pseudoscyllarus* Schlotheim sp., 1822 — V. v. Straelen, Contr. étude Crust., S. 192.
1928 *Paraglyphea* (?) *tenuis* Oppel — K. Beurlen, Palaeontographica **70**, S. 140.
1929 *G. pseudoscyllarus* (Schlotheim), 1822. — M. F. Glaessner, Fossilium Catalogus, S. 189.

Material: Reste der ersten beiden Pereiopoden und der Antenne (1957 VI 1241). Der Typ zu Oppel befindet sich in der Bayer. Staatsslg. Paläont. u. hist. Geol. (AS VIII 95).

Beschreibung: Aus der Bank 60 (41) liegen die Reste eines weiteren Weichbodenbewohners vor; Carpus, Propodus und Dactylus der ersten beiden Pereiopoden nebst einem Stück der Antenne einer *Glyphea*-Art.

Der kräftige Propodus verjüngt sich leicht nach vorn und hat auf der Unterseite wie üblich zwei stärkere, vorwärtsgerichtete Dornen. Die Dactylus-Gelenkung ist durch einen glatten Wulst abgesetzt, der sich im unteren Drittel zu je einer Gelenkungspfanne verdickt. Die lange Klaue ist schwach gebogen, glatt und von einer Längsfurche gegliedert, in der einzelne gestreckte Grübchen liegen. Die Skulptur von Propodus und Carpus besteht aus kleinen, halbmondförmigen Grübchen, die auf der Oberseite etwas kräftiger entwickelt sind. Der folgende zweite Propodus ist weit schlanker, jedoch nur etwa halb so lang wie der erste und glatt.

Die Zuordnung dieses sehr gut erhaltenen Restes zu einer der bekannten *Glyphea*-Arten ist ohne den zugehörigen Cephalothorax fraglich; es kann sich jedoch nach der Skulptur nur um eine der schwach skulpturierten Formen aus der Gruppe der *G. rostrata* Phillips des unteren Malms bzw. *G. tenuis* Oppel aus den Plattenkalken gehandelt haben. Letztere Art ist entgegen Glaessner (1929) durchaus als selbstständige Spezies von der stark skulpturierten *Glyphea pseudoscyllarus* (Schlotheim) abzutrennen, wie ein Vergleich der Originale Oppel's und einiger weiterer Stücke ergab. Der Neuburger Rest wird analog den übrigen Krebsen, die ebenfalls bereits in älteren Schichten des Oberjura auftreten, vorläufig *G. tenuis* Oppel zugerechnet.

Vorkommen: Solnhofener Plattenkalke: Eichstätt, Zandt.
Neuburger Bankkalke: Unterhausen.

Abteilung: Thalassinidea Dana 1852
Familie: Axiidae Bate 1888

Etallonia suprajurensis (Quenstedt 1852)
Taf. 2, Fig. 6

1843 Krebsscheere — F. A. Quenstedt, Flötzgeb. Württ. S. 492.
* 1852 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Handb. Petrefactenk., S. 265, Taf. 20, Fig. 8 (non Fig. 9).
1858 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Jura, S. 804, non Taf. 99, Fig. 20.
1862 *Callianassa suprajurensis*, Et. — A. Etallon & J. Thurmann, Lethaea bruntrutana, S. 436, Taf. 60, Fig. 9.
1885 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Handb. Petrefactenk. 3. Aufl., S. 405, Taf. 31, Fig. 36 (non Fig. 37—38).
1905 *Callianassa suprajurensis* Etallon. — M. Schmidt, Abh. pr. geol. Landesanst., N. F., **41**, S. 126.
1908 *Magila* (*Pagurus*) *suprajurensis* Qu. sp. — T. Engel, Wegweiser Württ., S. 473, Abb. S. 459.

1929 *C. suprajurensis* (Quenstedt), 1852. — M. F. Glaessner, Fossilium Catalogus, S. 92.
1930 *Protaxius suevicus* n. g. n. sp. — K. Beurlen, N. Jb. Miner. etc. **64** B, S. 226, 230, Abb. 3 und 6.
1931 *Magila* (*Calianassa*) *suprajurensis* Qu. — A. Roll. Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., **135**, S. 60.

M a t e r i a l: Neben den zahlreichen Scherenresten aus diversen Bänken und verschiedenen Aufschlüssen der Neuburger Bankkalke sowohl südlich als auch nördlich der Donau (1957 VI 1247—1273, 3356—3381) lag folgendes Vergleichsmaterial vor. Die Holotypen zu *Etallonia longimana* Münster 1839 (Taf. 10, Fig. 3), *Magila latimana* Münster (Taf. 10, Fig. 2), *Magila pichleri* Oppel 1862 und *M. parvula* Oppel (Taf. 11, Fig. 5—6), alle übrigen Originale Oppel's und weiteres Material aus den Plattenkalken, den „Krebsscherenkalken" Württembergs, den Mörnsheimer Schichten und mehrere Scheren aus dem „shrimp bed" des Portlands von Winspit Cove bzw. Worth Matravers in Dorsetshire, Südengland.

B e s c h r e i b u n g: Als häufigste Dekapodenreste in den Neuburger Bankkalken finden sich die Scheren oder Scherenbruchstücke einer kleinen Thalassiniden-Art. Eine Form, die auch im oberen Malm Württembergs relativ häufig vorkommt, so daß sie zeitweise (Quenstedt 1843, 1852; Engel 1908; Fischer 1926) für bestimmte Schichten namengebend war („Krebsscherenkalk"). Meist handelt es sich um isolierte Scheren, selten um zusammenhängende Paare oder Reste mit den folgenden Pereiopoden. Bei der grabenden Lebensweise dieser Krebse verkalkte der Cephalothorax nur schwach und war deshalb im Gegensatz zu den stärker verkalkten Scheren für eine Fossilisation schlecht geeignet. Meistens ist nur der Ballen mit dem Index erhalten, während der Dactylus fehlt; seltener findet sich der Carpus, sehr selten auch der Merus, der bereits weniger verkalkt gewesen sein dürfte. Da diese kleinen Scheren zwar häufiger erwähnt, jedoch nie genauer beschrieben worden sind, folgt eine kurze Definition.

Der Ballen ist etwa doppelt so lang wie breit, im Umriß gerundet rechteckig und proximal schwach verbreitert. Die Oberseite ist leicht gewölbt mit dem Maximum im inneren Drittel; die Unterseite ist fast eben. Die geschwungene Außenkante ist scharf zugespitzt, während die Innenkante gerade verläuft und eine weniger scharfe, etwas abgerundetere Kante besitzt, die gegen die Carpusgelenkung leicht aufwärts gebogen ist.

Gegen die Carpusgelenkung ist der Propodus schwach eingeschnürt, und zwar außen stärker als innen. Die Gelenkung verläuft schräg nach innen und liegt fast auf der Unterseite. Die Dactylusgelenkung ist ungefähr rechtwinkelig abgestutzt. Sie wird von einem schwach abgesetzten Wulst mit je einem Gelenkungshöcker im Innendrittel der Ober- und Unterseite gesäumt.

Der Index ist relativ schmal und kurz. Häufig ist er leicht nach unten gebogen. Im Basisdrittel sitzt ihm ein starker Zahn auf der Innenkante auf. Bedeutend kräftiger entwickelt und fast doppelt so lang wie der Index ist der Dactylus, so daß eigentlich eine Subchela vorliegt. Gegen den Index ist er leicht gekrümmt.

Der Carpus ist weit kürzer als der Propodus; er ist ebenso breit wie dieser, insgesamt aber nur etwa so lang wie breit. Der Merus ist weit schmaler und nur wenig länger als der Carpus.

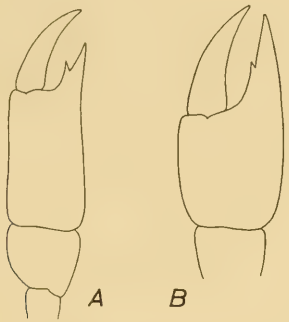


Abb. 2: Rechte Schere von A *Etallonia suprajurensis* (Quenstedt)
B *Magila latimana* Münster
(3x vergr.)

Gewöhnlich ist der Panzer als weiße, bröcklige Masse erhalten, die leicht abzustreifen ist. Die Oberfläche ist mit schwachen, querlaufenden, undulösen Runzeln bedeckt.

Nach den Maßverhältnissen und nach der Skulptur ergaben sich zwischen den Scheren des oberen Malms von Württemberg, der Mörnsheimer Schichten, der Plattenkalke Eichstätts und den Scheren aus den Neuburger Bankkalken keine Unterschiede (Abb. 3).

In Südengland sind im obersten Portland unter dem Namen „shrimp-bed" (Arkell 1947, S. 94 ff.) helle feinkörnige Kalke bekannt, die, wie schon die Bezeichnung andeutet, häufig Reste eines kleinen Krebses enthalten. Es handelt sich wie bei dem schwäbischen „Krebsscherenkalk" gleichfalls um die Scheren eines Thalassiniden, den Woods (Arkell, S. 98) als *Callianassa* deutete. Beim Vergleich mit den süddeutschen Scheren scheint, soweit das geringe vorliegende Material eine Aussage erlaubt, nur der Propodus dieser Stücke etwas schlanker gewesen zu sein (Abb. 3); im übrigen stimmen sie mit dem süddeutschen Material überein (Taf. 2, Fig. 8).

Da außer den isolierten Scheren alle anderen, für die Systematik wichtigen Teile fehlen, blieb die systematische Stellung dieses Krebses unsicher und schwankte zwischen *Magila* und *Callianassa*, bis ihn Beurlen 1930 zu der von ihm neu geschaffenen Gattung *Protaxius* (*P. suevicus*) stellte. Unter dem Binokular zeigte es sich jedoch, daß die Scheren in ihrer Form mit denen eines äußerst seltenen und daher auch nur ungenügend bekannten Krebses aus den Plattenkalken von Eichstätt übereinstimmen, mit der bisher nur in wenigen Exemplaren bekannt

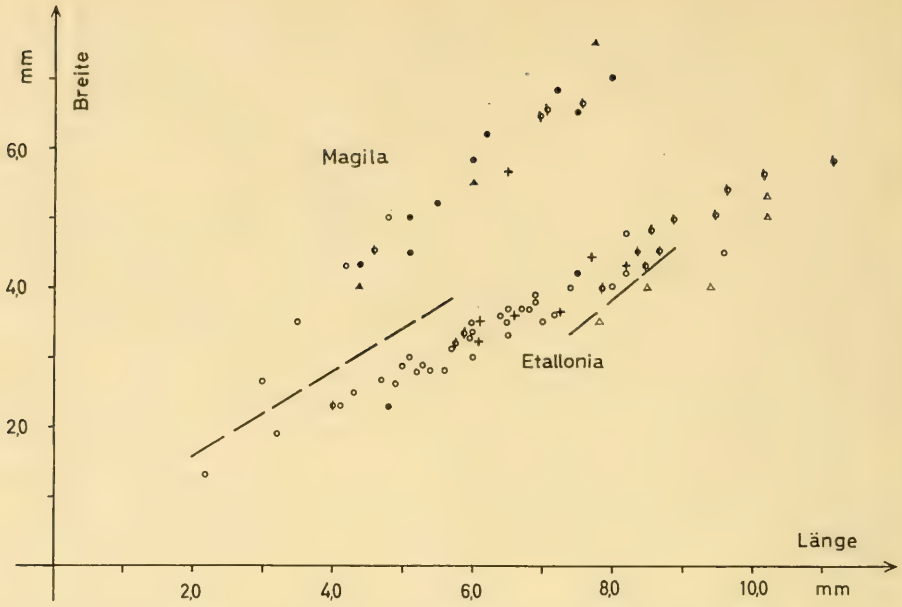


Abb. 3: Verhältnis von Ballenlänge zu Ballenbreite bei *Etallonia* und *Magila*. *Etallonia suprajurensis* bzw. *Magila latimana* ○ aus den Neuburger Bankkalken; ◌ aus den Mörnsheimer Schichten; + aus den „Krebsscherenkalken" Württembergs; ● *E. longimana* bzw. *M. latimana* aus den Plattenkalken von Eichstätt; △ *E.* sp. aus dem oberen Portland Südenglands; ▲ *Magila pichleri* aus dem Ornatenton.

E. longimana und *E. suprajurensis* aus den Krebsscherenkalken fallen in die Variationsbreite von *E. suprajurensis* aus den Neuburger Bankkalken; die englischen Stücke sind etwas schlanker. Bei *Magila* differiert das Verhältnis Länge: Breite zwischen Dogger- und Malm-Arten kaum.

gewordenen *Etallonia longimana* Münster. Bei beiden ist der Ballen ziemlich schlank (Abb. 3), der Index ist nur kurz mit einem charakteristischen starken Zahn auf der Innenkante; der Dactylus ist etwa doppelt so lang wie der Index, jedoch bei weitem nicht so lang wie der Ballen.

Das erste Scherenpaar der Gattung *Magila* ist dagegen n i e m a l s subchelat. *Magila latimana* Münster, Typ der Gattung, aus den Eichstätter Plattenkalken, bzw. die Dogger-Form *M. pichleri* Oppel (bei *M. parvula* Oppel aus den gleichen Schichten handelt es sich nur um die Scheren eines jugendlichen Individuums von *M. pichleri*, wie ein Vergleich der beiden Originale Oppel's ergab) zeigen eine andere Scherenform: die Ballen sind plump, annähernd quadratisch. Index und Dactylus sind fast gleich lang; der Dactylus ist nur wenig kräftiger entwickelt. Beide sind etwa so lang wie der Ballen (S. 146).

Am 2. Pereiopodenpaar besitzen *Etallonia* wie *Magila* Scheren. Gegenüber den Subchela bzw. den Scheren des ersten Beinpaares ist der Ballen gedrungener,

fast so breit wie lang. Index und Dactylus sind gleich groß und erreichen die Länge des Ballens. Die folgenden 3.—5. Pereiopoden enden in Klauen.

Beiden Gattungen gemeinsam ist ein relativ weichhäutiger Carapax. Das erste Abdominalsegment ist reduziert, hat jedoch wie das zweite und alle folgenden Segmente gut entwickelte Epimeren. Das zweite Segment ist kaum verbreitert. Die Epimeren sind relativ abgerundet. Demgegenüber sind bei allen *Protocallianassa*-Formen der Kreide die Epimeren des ersten und zweiten Segments überhaupt stark reduziert. Allen 3 Gattungen fehlt eine Diäresis. Bei *Protocallianassa* ist die Linea thalassinica vorhanden, bei *Magila* fehlt sie nach allem Material aus den Plattenkalken. *Magila* gehört demnach nach dem Schlüssel von Boas zu den Axiiden, der primitivsten Familie der Thalassiniden. Bei den beiden bisher bekannten Exemplaren von *Etallonia* ist die Erhaltung des Cephalothorax zu schlecht, um das Vorhandensein oder Fehlen einer Linea beobachten zu können und danach eine Zuordnung zu einer der 4 Familien der Thalassiniden vornehmen zu können. Nach allen übrigen Kriterien scheint jedoch auch *Etallonia* zu den Axiiden zu gehören.

Zur gleichen Familie zählt ein weiterer Dekapode des oberen Jura, *Palaeoaxius* Patrulius aus dem Tithon, dem auch die von Moericke 1889 beschriebene *Gebia dura* zuzurechnen ist. Wie bereits Glaessner (1933, S. 178, 183) betonte, sind die Zeichnungen Moericke's sehr ungenau und für eine systematische Zuordnung nicht geeignet. Bekannt ist bisher nur der Cephalothorax. Er scheint gegenüber *Magila* und *Etallonia* etwas stärker verkalkt gewesen zu sein. Die beiden Moericke vorliegenden Exemplare (Bayer. Staatsslg. Paläont. etc. AS III 78) weichen in der Anordnung und im Verlauf der Furchen und in ihrem Umriß wesentlich von seiner Abbildung ab. Sie entsprechen weit mehr der Zeichnung von *Palaeoaxius straeleni* bei Patrulius (S. 252, Abb. 3), d. h. die von Moericke angenommene Linea thalassinica fehlt. Demnach gehören alle bisher bekannten Vertreter der Thalassiniden (*Protaxius* Beurlen inbegriffen) aus dem Jura zu den Axiiden, was gut mit der primitiven Stellung dieser Familie innerhalb der Thalassiniden übereinstimmt.

Die meisten Thalassiniden, sehr passend als Maulwurfkrebse bezeichnet, graben im Meeresboden Gänge und bevorzugen daher weichen Grund. Fossile Grabgänge aus dem Malm Pommerns wurden bereits von Weigelt 1929 auf Dekapoden bezogen. Durch Funde von Scheren an den Enden von Gangausfüllungen konnten Ehrenberg 1938 im Miozän Niederösterreichs und Mertin (1941, S. 202) in der Oberkreide Norddeutschlands einen direkten Zusammenhang derartiger Gangsysteme mit *Protocallianassa*-Formen nachweisen. In den Neuburger Bankkalken kommen Gangausfüllungen und Gangsysteme ziemlich oft vor, die bei der relativen Häufigkeit von *E. suprajurensis* im umgebenden Gestein sehr wahrscheinlich auf diesen Krebs zurückzuführen sind. Ein direkter Nachweis durch den Fund eines Scherenrestes in einem oder am Ende eines Grabganges gelang jedoch nicht.

Vorkommen:
mittlerer Malm: Schwäb. Alb, Schweizer Jura, Norddeutschland
oberer Malm: Schwäb. Alb, Unterhausen.

Magila latimana Münster 1839
Taf. 2, Fig. 7

v* 1839 *Magila latimana* — G. Münster, Beitr. Petrefactenk., **1**, S. 25, Taf. 10, Fig. 2.
v 1839 *Aura Desmarestii* — G. Münster, ebenda, S. 26, Taf. 10, Fig. 5.
1852 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Handb. Petrefactenk., S. 265, Taf. 20, Fig. 9 (non Fig. 8).
1858 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Jura, S. 804, Taf. 99, Fig. 20.
1861 *Magila latimana* Münst. — A. Oppel, Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **17**, S. 361.
v 1862 *Magila latimana* Münst. — A. Oppel, Palaeont. Mitth., **1**, S. 48, Taf. 12, Fig. 1—2.
1881 *Calianassa suprajurensis* Et. — P. G. Krause, Z. deutsch. geol. Ges., **43**, S. 209, Taf. 14, Fig. 4.
1885 *Pagurus suprajurensis* — F. A. Quenstedt, Handb. Petrefactenk., S. 405, Taf. 31, Fig. 37—39 (non Fig. 36).
1925 *Magila latimana*, Münster, 1839. — V. v. Straelen, Contr. étude Crust., S. 297.
1928 *Magila latimana* Münster — K. Beurlen, Palaeontographica, **70**, S. 185.
1928 *Magila suprajurensis* Quenstedt var. *lata* n. var. — K. Beurlen, ebenda, S. 185.
1929 *C. suprajurensis* (Quenstedt) var. *lata* Beurlen, 1928. — M. F. Glaessner, Fossilium Catalogus, S. 92.
1930 *Magila suprajurensis* Quenst. s. str. — K. Beurlen, N. Jb. Miner. etc., **64**, S. 229, Abb. 5.

Material: 4 Scherenreste (Bank 22, 24, 116), Inv.-Nr. 1957 VI 1248 1263, 1264. Zum Vergleich lagen einige Exemplare aus den Eichstätter Plattenkalken vor, u. a. die Typen Münster's zu *Magila latimana* (Taf. 10, Fig. 2) und *Aura desmarestii* bzw. die Originale Oppel's (alle Bayer. Staatsslg. Paläont.) und die Typen zu *Magila pichleri* und *Magila parvula* Oppel (Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart).

Beschreibung: Quenstedt bildete 1852 unter „*Pagurus suprajurensis*" zwei verschiedene Scherentypen ab; einmal die lange schlanke Ballenform, die *Etallonia suprajurensis* entspricht, zum andern eine kurze gedrungene Schere. Auch in späteren Arbeiten gab er keine eindeutige Definition. Erst Beurlen trennte 1928 die gedrungenen Formen als *Magila suprajurensis* var. *lata* ab. In den Nachträgen zu dieser Arbeit 1930 bezog er den alten Quenstedt'schen Namen *M. suprajurensis* nur noch auf sie, während er für die schlanken Ballen die neue Gattung *Protaxius* aufstellte (S. 144). Da jedoch in dem Stratum typicum, dem Krebsscherenkalk, fast nur die schlanken Scheren vorkommen, die plumpen dagegen äußerst selten sind, scheint es mir angebrachter, den alten eingebürgerten Artnamen Quenstedt's auf der häufig vorkommenden schlanken Form *Etallonia suprajurensis* zu belassen.

Aus den Neuburger Bankkalken liegen 4 entsprechende Reste vor. Der Ballen ist etwa so breit wie lang, im Umriß gerundet quadratisch. Dactylus und Index erreichen fast die Länge des Ballens; dabei ist der Dactylus kräftiger ausge-

bildet als der Index und etwas länger als dieser. Ungefähr in der Mitte sitzt der Index-Innenkante ein schwacher Zahn auf. Die Scheren zeigen die gleiche querverlaufende undulöse Skulptur, wie sie die Scheren von *Magila latimana* aus den Plattenkalken aufweisen. Nach einem Vergleich mit dem Eichstätter Material ergaben sich in Form und Skulptur (Abb. 3) keine Unterschiede, so daß die 4 Scherenreste dieser Art zugerechnet werden.

Vorkommen: „Krebsscherenkalke": nördliche Frankenalb,
Solnhofener Plattenkalke: Solnhofen, Eichstätt,
Hangende Bankkalke: Schwäb. Alb,
Neuburger Bankkalke: Unterhausen.

Abteilung: Brachyura Borradaile 1907
Tribus: Dromiacea de Haan 1839
Familie: Prosoponidae H. v. Meyer 1860
Unterfamilie: Prosoponinae Glaessner 1933

Nodoprosopon heydeni (H. v. Meyer 1860)
Taf. 2, Fig. 3

1857 *Prosopon Heydeni* id. — H. v. Meyer, N. Jb. Miner. etc., S. 556
1858 *Prosopon spinosum* Meyer — F. A. Quenstedt, Jura, S. 779, Taf. 95, Fig. 36.
1860 *Prosopon Heydeni* — H. v. Meyer, Palaeontographica 7, S. 212, Taf. 23, Fig. 27—28.
1895 *Prosopon Heydeni* — M. Remes, Bull. Intern. Acad. Sci. Bohème 1895, S. 202, Taf. 3, Fig. 17.
1925 *Avihomola spinosa,* von Meyer sp. 1842 — V. v. Straelen, Contr. étude Crust. S. 344.
1925 *Prosopon Heydeni* H. v. Meyer — K. Beurlen, N. Jb. Miner. etc., BB 52, B, S. 490.
1929 *Nodoprosopon Heydeni* H. v. Meyer — K. Beurlen, Zbl. Miner. 1929, S. 128.
1929 *N. Heydeni* (v. Meyer), 1860 — M. F. Glaessner, Fossilium Catalogus, S. 271.
1933 *N. heydeni* (v. Mey.) — M. F. Glaessner, Zbl. Miner. 1933, S. 180.

Material: 1 Cephalothorax (Inv.-Nr. 1957 VI 1240) Unterhausen, kl. Bruch am Bahnhof, Bank 22 (6).

Beschreibung: Den ausführlichen Beschreibungen H. v. Meyer's und Beurlen's ist nichts hinzuzufügen. Gegenüber den bisher besprochenen Formen handelt es sich bei *N. heydeni* um einen Krebs, dessen Verwandte als vorwiegende Bewohner der Schwamm- und Korallenfazies gelten.

Vorkommen: Im mittleren und oberen Malm des süddeutschen Jura weit verbreitet; Neuburger Bankkalke: Unterhausen
Stramberger Kalke: Stramberg.

Kurze Bemerkungen zur Phylogenie und Ökologie

Aus den Neuburger Bankkalken sind damit Vertreter fast aller Abteilungen der jurassischen Dekapoden bekannt. Mit den beiden Erymiden *Eryma* und *Phlyctisoma* sind die der Morphologie nach primitivsten reptanten Krebse, die

Nephropsidea, vertreten. Diese Familie reichte von der Permotrias bis in das Paleozän, mit einer Blüte im oberen Jura. Die ebenfalls ausgestorbene Familie der Glypheidae (Trias-Kreide) erlebte gleichfalls im Jura ihren Höhepunkt mit einer weltweiten Verbreitung. Die noch jungen Thalassiniden — die älteste bekannte Form (*Magila bonjouri* ETALLON) stammt aus dem oberen Lias — stehen erst am Anfang einer weitgehenden Differenzierung. Die rezent dominierende Abteilung der Brachyura ist durch einen Vertreter der ausgestorbenen Familie der Prosoponiden überliefert, die erstmals im Lias auftritt und im Malm einen Höhepunkt erreicht.

Alle diese Dekapoden waren Bewohner des Litorals und lebten in mehr oder minder flachem Wasser in Küstennähe, teils als benthonische Formen auf dem Sediment kriechend (*Eryma*, *Phlyctisoma*, *Glyphea*), teils im Schlick ihre Gangsysteme grabend (*Magila*, *Etallonia*). Gegenüber diesen den weichen Untergrund bevorzugenden Krebsen bewohnten die Prosoponiden vorwiegend Gebiete der Korallen- und Schwamm-Fazies, und der Fund von *Nodoprosopon heydeni* deutet auf die Nähe derartiger Riffbildungen hin.

Schriftenverzeichnis

ARKELL, W. J.: Geology of the Country around Weymouth, Swanage, Corfe and Lulworth. — 386 S., 18 Taf., London 1947.

BALSS, H.: in: Dr. H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, Decapoda, 2129 S., 1217 Abb., Leipzig 1940—1961.

BARTHEL, K. W.: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — Abh. Bayer. Akad. Wissensch., math.-naturw. Kl., **105**, 30 S., 4 Abb., 5 Taf., München 1962.

BEURLEN, K.: Nachträge zur Decapodenfauna des Schwäbischen Jura. — N. Jb. Miner., etc., BB. **64**, B, S. 219—234, 7 Abb., Taf. 15, Stuttgart 1930.

BEURLEN, K.: Vergleichende Stammesgeschichte. — Fortschr. Geol. Paläont., **8**, S. 317—586, 82 Abb., Berlin 1930.

EHRENBERG, K.: Bauten von Decapoden (Callianassa sp.) aus dem Miozän von Burgschleinitz bei Eggenburg im Gau Niederdonau. — Paläont. Z., **20**, S. 263—284, 1 Abb., Taf. 27—29, Stuttgart 1938.

FÖRSTER, R.: Über die Erymiden, eine alte konservative Familie der mesozoischen Dekapoden. — Palaeontographica **125**, S. 61-175, Taf. 13-20, 37 Abb., 4 Tab., Stuttgart, 1966.

GLAESSNER, M. F.: Fossilium Catalogus, **41**, Crustacea decapoda. 464 S., Berlin 1929. (Dort einschlägige Literatur bis 1929.)

GLAESSNER, M. F.: Die Krabben der Juraformation. — Zbl. Miner., etc., S. 178—191, 4 Abb., Stuttgart 1933.

GROISS, J. T.: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Juragebiet westlich von Neuburg an der Donau. — Erlanger geol. Abh., **48**, 53 S., 11 Abb., 3 Taf., Erlangen 1963.

MERTIN, H.: Decapode Krebse aus dem subhercynen und Braunschweiger Emscher und Untersenon. — Nova Acta Leopoldina, N. F. **10**, S. 150—264, 30 Abb., 8 Taf., Halle 1941.

ROLL, A.: Die Stratigraphie des Oberen Malm im Lauchertgebiet (Schw. Alb) als Unterlage für tektonische Untersuchungen. — Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F., **135**, S. 1—164, 22 Abb., 7 Taf., Berlin 1931.

Weigelt, J.: Fossile Grabschächte brachyurer Decapoden als Lokalgeschiebe in Pommern und das Rhizocoralliumproblem. — Z. Geschiebeforsch., **5**, S. 1—52, Taf. 1—4, Berlin 1929.

Tafelerläuterung

Fig. 1—2: zu Wagner; W. (dieses Heft, S. 23, siehe dort S. 24, 25)

Fig. 1: *Pachyteichisma lopas* (Quenstedt), (× 2), Unterhausen, großer Bruch, Bank 116 (89), Inv.-Nr. 1957 VI 3352.

Fig. 2: *Cypellia* aff. *prolifera* Zittel, (× 2), Unterhausen, großer Bruch, Bank 116 (89), Inv.-Nr. 1957 VI 3353.

Fig. 3—8: zu Förster, R.

Fig. 3: *Nodoprosopon heydeni* (v. Meyer), (× 4), Unterhausen, kleiner Bruch, Bank 22 (6), Inv.-Nr. 1957 VI 1240.

Fig. 4: *Glyphea* cf. *tenuis* Oppel, (× 2), Unterhausen, großer Bruch, Bank 60 (41), Inv.-Nr. 1957 VI 1241.

Fig. 5: *Eryma modestiformis* (Schlotheim), (× 2), Bruch Hainberg, Inv.-Nr. 1957, VI 1246.

Fig. 6: *Etallonia suprajurensis* (Quenstedt), (× 4), Unterhausen, großer Bruch, Bank 30 (14), Inv.-Nr. 1957 VI 1259.

Fig. 7: *Magila latimana* Münster, (× 4), Unterhausen, großer Bruch, Bank 24 (8), Inv.-Nr. 1957 VI 1249.

Fig. 8: *Etallonia* sp., (× 4), oberstes Portland (shrimp-bed), Worth Matravers, Dorsetshire.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 151—177 | München, 31. 12. 1965

Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien[1])[2])

Von Hans Hess, Binningen/Basel[3])

Mit 20 Abb. und Taf. 13—16

Zusammenfassung

Nach einer Diskussion der Trias-Ophiuren nach Gattungen und Arten werden *Ophiura prisca* Goldfuss, *Acroura agassizi* v. Münster und *Ophioderma torrii* Desio neu beschrieben. Die Gattung *Acroura* Agassiz (1835) muß als nomen dubium betrachtet werden, ist doch der Holotyp der Typusart, *O. prisca*, gänzlich unbestimmbar. Der Holotyp von *Acroura agassizi*, der Typusart von *Aplocoma* d'Orbigny, 1852, ist hingegen ausreichend gut erhalten, so daß *Aplocoma* Gültigkeit besitzt. Die meisten Trias-Ophiuren mit granulierter Scheibe und schlanken Armen gehören zu dieser Gattung. Es wird gezeigt, daß aber nur vier Arten auf genügend erhaltenem Material basieren, nämlich *A. agassizi*, *A. squamosa* (E. Picard), *A. granulata* (Benecke) und *A. torrii* (Desio). Da die Artunterschiede nicht groß sind, kann sich die eine oder andere der drei letztgenannten Arten aber auch noch als Synonym erweisen.

Außerdem wird aus den Koessener Schichten (Rhaet) der Hochplatte im Allgäu ein Plättchen mit Ophiuren beschrieben, welche zu *Aplocoma agassizi* gehören. In die Nähe der gleichen Art gehört ein Fund, welcher von Dr. Geyer in der Provinz Teruel (Spanien) gemacht wurde. Schließlich werden Ophiuren aus dem Rhaet von Aust Cliff (Gloucestershire) und Spinney Hill bei Leicester beschrieben. Diese Funde, wie die englischen Rhaet-Ophiuren ganz allgemein, sind als *Ophiolepis damesii* Wright bezeichnet worden, ein Artname, der aber als nomen dubium zu betrachten ist. Die untersuchten Stücke werden zu *Aplocoma* gestellt.

Die Gattung *Aplocoma* ist mit *Ophiopetra* Hess aus dem Oberen Kimeridge des französischen Jura verwandt. Für diese beiden Gattungen wird eine neue Familie, Aplocomidae vorgeschlagen, welche zu den Chilophiurida Matsumoto gehört.

[1]) Herrn Prof. Dr. E. Kuhn-Schnyder zum 60. Geburtstag gewidmet.

[2]) Die Durchführung der vorliegenden Arbeit erfolgte mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

[3]) Dr. Hans Hess, Im Gerstenacker 8, 4102 Binningen, Schweiz.

Summary

After a discussion of the Triassic species and genera of Ophiuroidea, redescriptions of *Ophiura prisca* Goldfuss, *Acroura agassizi* v. Münster as well as *Ophioderma torii* Desio are given. The genus *Acroura* Agassiz, 1835, is regarded as a nomen dubium, the holotype of the type species, *O. prisca*, being quite indeterminable. The holotype of *Acroura agassizi*, type species of *Aplocoma* d'Orbigny, 1852, is sufficiently well preserved, however, to regard *Aplocoma* as valid. Most of the Triassic Ophiuroidea with granulated discs and slender arms are shown to belong to this genus. At present, *Aplocoma* embraces only four adequately preserved species, namely *A. agassizi*, *A. squamosa* (E. Picard), *A. granulata* (Benecke), and *A. torrii* (Desio). Even so, one or the the other of the three last named species might prove to be a synonym.

From the Rhaetic (Koessen Beds) of the Hochplatte (Bavarian Alps) Ophiurids belonging to *Aplocoma agassizi* are described. Brittle stars which have been discovered in the Muschelkalk of the Teruel province, Spain, are also described and provisionally assigned to *Aplocoma agassizi*. In addition, a description is given of specimens from the Rhaetic of Aust Cliff (Gloucestershire) and Spinney Hill nr. Leicester. These fossils have previously been assigned to *Ophiolepis damesii* Wright, but they also belong to the genus *Aplocoma*. *Ophiolepis damesii* must be regarded as a nomen dubium.

Finally, it is shown that *Aplocoma* is related to *Ophiopetra* Hess from the Upper Kimeridgian of the French Jura and a new family, Aplocomidae, is proposed for these two genera.

Inhalt

Seite

1. Vorwort 153
2. Einleitung 154
3. Die Trias-Ophiuren nach Gattungen und Arten 155
   3.1 Die Gattung *Aspidura* und ihre Arten 156
   3.2 Die Gattungen *Acroura* und *Aplocoma* 156
   3.3 Zu *Aplocoma* gehörende Arten 157
   3.3.1 *Aplocoma agassizi* (v. Muenster) 157
   3.3.2 *Aplocoma squamosa* (E. Picard) 157
   3.3.3 *Aplocoma granulata* (Benecke) 158
   3.3.4 *Aplocoma torrii* (Desio) 159
   3.4 Arten zweifelhafter Zugehörigkeit 159
   3.4.1 *Ophioderma? hauchecorni* Eck 159
   3.4.2 *Palaeocoma? raiblana* (Toula) 159
   3.4.3 *Ophiomusium? simile* (Eck) 159
   3.4.4 *Ophiolepis? bertrandi* Lanquine (? Hess) 159
   3.4.5 *Aplocoma? lariensis* (Airaghi) 159
   3.5 Über *Ophiolepis damesii* Wright 160
   3.6 Ungenügend erhaltene Arten (nomina dubia) 160
   3.6.1 *Ophiura prisca* Goldfuss 160
   3.6.2 *Ophioderma? asteriformis* K. Picard 160

3.6.3 *Ophioderma Bonnardi* Oppel 160
3.6.4 *Ophiolepis estarensis* und *Ophiura estarensis* Barbier, Debelmas & Latreille 160
3.6.5 *Ophiurites rhaeticus* Laugier 161

4. Neubeschreibung von *Aplocoma torrii* (Desio) 161
4.1 Beschreibung 161
4.2 Diagnose 162
4.3 Systematische Stellung und Verwandtschaftsverhältnisse 163

5. *Aplocoma agassizi* (v. Münster) aus den Kössener Schichten (Rhaet) der Hochplatte (Allgäu) 164
5.1 Beschreibung 164
5.2 Vergleich mit dem Holotyp von *A. agassizi* 165

6. *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster) aus dem Oberen Muschelkalk der Provinz Teruel (Spanien) 165
6.1 Fundort und Fundschicht 165
6.2 Beschreibung 166
6.3 Zugehörigkeit 168

7. Funde von *Aplocoma* sp. aus dem englischen Rhaet 169
7.1 Ventralseite von Aust Cliff 169
7.2 Ophiurenreste von Spinney Hill bei Leicester 171
7.3 Vergleich mit anderen Funden, Artzugehörigkeit 173

8. Zusammenfassung der taxonomischen Ergebnisse, Gattungsdiagnose und systematische Stellung von *Aplocoma* 174
Aplocomidae nov. fam. 175

Schriftenverzeichnis 175

Tafel-Erklärungen 177

1. Vorwort

Anlaß zu vorliegender Arbeit gab Material, welches ich vom British Museum und von Dr. O. F. Geyer (Stuttgart) zum Studium erhielt. Im ersten Fall handelt es sich um Funde aus dem englischen Rhaet, im zweiten Fall um solche aus dem spanischen Muschelkalk. Es zeigte sich aber bald, daß ohne genauere Kenntnis von anderen Trias-Ophiuren an eine einwandfreie Bestimmung nicht zu denken war. So zog ich zum Vergleich noch weiteres Material aus Muschelkalk und Rhaet heran, darunter das Originalmaterial zu *Ophioderma torrii* Desio und die Typen zu *Ophiura prisca* Goldfuss und *Acroura agassizi* v. Münster. Außerdem stellte mir Dr. K. W. Barthel (München) ein noch nicht bearbeitetes, mit Ophiuren gespicktes Plättchen aus dem alpinen Rhaet zur Verfügung, und Dr. Waterston (Edinburgh) sandte mir einen gut erhaltenen Schlangenstern aus dem Rhaet von Aust Cliff, Gloucestershire.

Den genannten Herren, wie auch Prof. A. Desio (Milano) und Dr. R. P. S. Jefferies vom British Museum, möchte ich für ihr freundliches Entgegenkommen herzlich danken. Mein Dank gilt auch Herrn O. Garraux-Schmid für die Anfertigung der Zeichnungen.

2. Einleitung

Aus der europäischen Trias sind eine ganze Reihe von Ophiuren bekanntgeworden. Es wurden, soweit mir bekannt, folgende Arten beschrieben (unter den Originalnamen, mit Datum der Veröffentlichung und Typlokalität):

unterer Muschelkalk:

Asterites scutellatus Blumenbach, 1804 (Göttingen)
Aspidura Ludeni v. Hagenow, 1846 (Jena)
Aspidura similis Eck, 1865 (Chorzow, Oberschlesien)
Acroura granulata Benecke, 1868 (Anisische Stufe, Recoaro)
Ophioderma (*Ophiarachna*)? *Hauchecorni* Eck, 1872 (Rüdersdorf bei Berlin)
Ophioderma? *asteriformis* K. Picard, 1887 (Sondershausen)

oberer Muschelkalk:

Ophiura prisca Goldfuss, 1833 (Bayreuth)
Acroura Agassiz v. Münster, 1839 (Laineck bei Bayreuth)
Aspidura squamosa E. Picard, 1858 (Schlotheim, Thüringen)
Aspidura coronaeformis E. Picard, 1858 (Schlotheim)
Acroura armata K. Picard, 1886 (Schlotheim)
Acroura pellioperta K. Picard, 1889 (Schlotheim)

Karnische Stufe:

Aspidura Raiblana Toula, 1888 (Raibl)

Rhaet:

Ophioderma Bonnardi Oppel, 1864 (Nürtingen)
Ophiolepis Damesii Wright, 1874 (Hildesheim)
Ophiura Dorae Lepsius, 1878 (Val Lorina, Südtirol)
Ophiurella lariensis Airaghi, 1908 (Limonta, Lago di Lecco)
Ophiolepis bertrandi Lanquine, 1916 (Gorges du Loup, Alpes-Maritimes)
Ophioderma torrii Desio, 1951 (Monte Albenza bei Bergamo)
Ophiolepis estarensis Barbier, Debelmas & Latreille, 1957 (Les Estaris bei Orcières, Hautes-Alpes)
Ophiura (*Ophioglypha*?) *estarensis* B., D. & L., 1957 (Les Estaris)
Ophiurites rhaeticus Laugier, 1961 (Lelling, Moselle)

Trotz zusammenfassenden Diskussionen von Benecke (1868 und 1886), Toula (1888), Boehm (1889), Andreae (1899), Schoendorf (1913), Schmidt (1928), Kutscher (1940) und neuerdings Heller (1959) bestehen noch viele systematische Unklarheiten, vor allem was die Gattungszuweisungen betrifft. Es ist deshalb auch heute noch nicht möglich, selbst einen gut erhaltenen Trias-Schlangenstern an Hand der Literatur einwandfrei zu klassifizieren. Ein bezeichnendes Beispiel dafür ist die kürzlich erschienene Notiz von Heller (1959). Dieser konnte einen neuen Ophiurenfund aus dem Oberen Muschelkalk von

Bayreuth trotz eingehender Diskussion und Berücksichtigung einer Reihe von Trias-Ophiuren nicht bestimmen. In seiner Zusammenfassung schreibt HELLER (S. 23): „Auf eine nähere Identifizierung des neuen Fundstückes mußte angesichts der immer noch bestehenden Unklarheit über jene Formen [= *Acroura prisca* und *agassizi*] allerdings verzichtet werden." Mit vollem Recht hat HELLER also auf die Neuschaffung einer Art verzichtet. Bei den Trias-Ophiuren fehlt es nicht so sehr an Artnamen als an genauen Beschreibungen und an guten Gattungsdefinitionen. Wie bei fossilen Ophiuren üblich, sind Arten für Funde aufgestellt worden, welche besser unbenannt geblieben wären (sei es infolge ungenügender Erhaltung oder infolge eines besonderen Erhaltungszustandes). Es muß daran erinnert werden, daß die Systematik der Ophiuren zwar auf dem Hartskelett beruht, aber dabei vielfach auf anatomische Einzelheiten abstellen muß, welche dem mit dieser Materie nicht Vertrauten entgehen können.

Ich möchte deshalb mit den nachfolgenden Ausführungen und Beschreibungen versuchen, die Gattungszugehörigkeit wenigstens der Mehrheit der Trias-Ophiuren auf eine solide Basis zu stellen. Da ich nur einen Teil des Originalmaterials einsehen konnte, ist es leider nicht möglich, alle der genannten Arten zu revidieren. In einem beschränkten Umfang soll eine solche Revision aber doch versucht werden, weniger mit der Absicht, das letzte Wort zu sprechen, als um die nötigen Anregungen zu geben. Die wertvollsten Arbeiten zur kritischen Beurteilung der Arten sind die von BOEHM, SCHOENDORF und KUTSCHER.

Mit den anschließenden Beschreibungen möchte ich auf die systematisch wichtigen Einzelheiten hinweisen.

3. Die Trias-Ophiuren nach Gattungen und Arten

Die Trias-Ophiuren sind teils zu rezenten Gattungen gestellt worden (*Ophiura*, *Ophioderma*, *Ophiolepis*), teils sind für sie eigene Gattungen geschaffen worden. Es handelt sich um:

Aspidura AGASSIZ, 1835 (Genotyp: *Ophiura loricata* GOLDFUSS, Synonym von *Asterites scutellatus* BLUMENBACH),
Acroura AGASSIZ, 1835 (Genotyp: *Ophiura prisca* GOLDFUSS),
Aplocoma D'ORBIGNY, 1852 (Genotyp: *Acroura Agassiz(i)* v. MÜNSTER).

(Die Unhaltbarkeit der Untergattungen *Hemiglypha* und *Amphiglypha* POHLIG ist schon von BOEHM, 1889, nachgewiesen worden.)

Wie auch HELLER schreibt (S. 18), können die Schlangensterne der germanischen Trias auf zwei verschiedene Gruppen verteilt werden. Die eine umfaßt stark getäfelte Formen mit verhältnismäßig kurzen Armen und massiven Lateralschildern und entspricht im wesentlichen der Gattung *Aspidura*. Diese Formen sollen nachstehend nur der Vollständigkeit halber kurz aufgeführt werden, sind doch hier die Zusammenhänge weitgehend aufgeklärt.

In der zweiten Gruppe finden sich Formen mit granulierter Scheibe und verhältnismäßig schlanken Armen, deren Lateralschilder nicht massiv aufgebläht sind. Für diese Ophiuren wurden meist die Gattungen *Acroura* und *Ophioderma* verwendet, und mit ihnen wollen wir uns im folgenden vor allem befassen.

3.1 Die Gattung *Aspidura* und ihre Arten

Aspidura Agassiz wurde von Boehm (1889) besser definiert, und man kann ihm folgen, wenn er zu dieser Gattung neben der Typusart *A. scutellata* noch *A. ludeni* zählt. Auch *Ophiura Dorae* aus dem Rhaet der Val Lorina gehört in diese Gattung, ist sie doch *A. ludeni* sehr ähnlich.

Aspidura similis Eck dürfte hingegen zu *Ophiomusium* gehören, obgleich mangels Kenntnis der Unterseite ein sicherer Entscheid nicht möglich ist (vgl. Benecke, 1886, und Boehm, 1889). Wir führen die Art deshalb provisorisch unter 3.4.3 als *Ophiomusium? simile* an. *Aspidura raiblana* Toula gehört zu einer anderen Gattung. Wie schon früher angetönt (Hess, 1961), weist sie Anklänge an die Gattung *Palaeocoma* auf, vgl. auch 3.4.2.

Boehm verglich *Aspidura* mit den rezenten Gattungen *Ophiomastus* und *Ophiomusium*. *Ophiomastus* unterscheidet sich von *Aspidura* vor allem durch die starke Wölbung der Scheibe. Im Gegensatz zu den rezenten *Ophiomusium*-Arten besitzt *Aspidura scutellata* deutliche Tentakelporen an allen Armsegmenten. Die Tentakelporen sind aber auch an jurassischen *Ophiomusium*-Arten stärker entwickelt, so z. B. an *Ophiomusium* cf. *gagnebini* (Thurmann) (Hess, 1960) und an *Ophiomusium weymouthiense* (Damon) (Hess, 1965). *Aspidura* ist aber trotzdem als selbständige Gattung berechtigt, vor allem auch wegen der Granulation der Scheibe.

3.2 Die Gattungen *Acroura* und *Aplocoma*

Acroura wurde von Agassiz für *Ophiura prisca* Goldfuss begründet. Der Holotyp (No. As VII 273, der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie), eine Dorsalseite, ist so schlecht erhalten, daß eine Diagnose oder eine Bestimmung nicht möglich ist. Im Gegensatz zu Boehm (1889, S. 254) bin ich aber der Auffassung, daß das in München aufbewahrte (von Toula, 1888, Fig. 5 und 6 erneut abgebildete) Stück sehr wohl der Goldfuss'sche Holotyp sein könnte, obgleich Stück und Originalabbildung einander nicht ganz entsprechen. Die Gründe für meine Auffassung sind die folgenden: Umriß und Armlänge, wie auch Fundgegend des Münchner Exemplars stimmen mit Goldfuss überein. Die zentrale Vertiefung der Scheibe und der darum stehende Wall entsprechen einander in Fossil und Zeichnung. Nur in Einzelheiten, wie den Radialschildern und den Armstacheln ist die Goldfuss'sche Abbildung idealisiert. Dies gilt aber auch für andere in der Petrefacta Germaniae abgebildete Funde (z. B. für *O. speciosa*).

Da es sich beim Holotyp von *O. prisca* um ein unbestimmbares Stück handelt, muß die auf dieser Art beruhende Gattung *Acroura* als nomen dubium betrachtet

werden. Diese Auffassung wird auch von C. W. Wright im Asterozoenband des „Treatise on Invertebrate Paleontology" vertreten, und zwar in gegenseitigem Einverständnis.

Aplocoma wurde von d'Orbigny für *Acroura Agassiz(i)* v. Münster aufgestellt. Der Holotyp wird in der Bayerischen Staatssammlung in München unter der Nummer As VII 272 aufbewahrt, es handelt sich um eine auf einem Ceratiten-Steinkern befindliche Ventralseite. Die Originalbeschreibung ist dürftig und die Abbildungen ungenau und zu schematisch. Eine Neubeschreibung verdanken wir Boehm (1889), diese kann aber, wie die nachfolgende Diagnose zeigt, noch etwas erweitert werden. Trotz der Wichtigkeit dieses Stückes verzichte ich auf eine erneute Abbildung, da der weiter unten beschriebene Fund aus den Koessener Schichten der Hochplatte ein gutes Abbild von den Eigenschaften des Holotyps vermitteln kann.

Diagnose von *Aplocoma agassizi* (v. Münster)

Scheibe granuliert, darunter kleine Plättchen. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen und je 5 blattartigen, stumpfen Mundpapillen. Die an den Adoralschildern stehenden Papillen (Schuppen des zweiten Mundtentakels) nicht wesentlich größer als die an den Mundeckstücken stehenden. Adoralschilder proximalwärts Oralschild zusammenstoßend, dieses mit Verlängerung in den Interbrachialraum und konkaven Seiten. Tentakelporen auf ganzer Armlänge gut entwickelt, 2 blattartige Tentakelschuppen. Ventralschilder verhältnismäßig schmal, aber proximale Lateralschilder durch sie getrennt. Proximale Armstacheln nicht ganz so lang wie ein Armsegment.

Vergleich von *Aplocoma agassizi* mit dem Original zu *Ophiura prisca*.

Das Typusexemplar von *O. prisca* ist, wie schon gesagt, so schlecht erhalten, daß auf ihm keine Art begründet werden kann. Die wenigen Merkmale, welche am Typusexemplar erkennbar sind, genügen nicht, dieses vom Holotyp von *A. agassizi* zu trennen. Diese Merkmale sind vor allem die Größenverhältnisse und die Ausbildung der Armstacheln.

3.3 Zu *Aplocoma* gehörende Arten

3.3.1 *Aplocoma agassizi* (v. Münster)

Siehe unter 3.2

3.3.2 *Aplocoma squamosa* (E. Picard)

Ich teile die Ansicht von Schoendorf (1913) und Kutscher (1940), daß *Acroura armata* K. Picard und *Acroura coronaeformis* E. Picard als Synonyma von „*Ophioderma*" *squamosa* zu betrachten sind. Auch *Acroura pellioperta* K. Picard möchte ich hier einschließen. Der Holotyp dieser Art ist eine Dorsalseite. Picard weist als Besonderheit auf die kürzeren Arme mit der „gesträubten Stachelwehr" hin sowie auf die Anwesenheit von Randplatten (es handelt sich um die Radialschilder) und auf die Hautbedeckung der Körperscheibe. Die erstgenannten

Merkmale beruhen darauf, daß die entsprechenden Arme regeneriert sind, während im zweiten Fall die Radialschilder weitgehend entblößt sind. *A. pellioperta* ist somit als Erhaltungszustand von *A. squamosa* aufzufassen.

Originalbeschreibung und -abbildungen von *A. squamosa* sind ganz ungenügend. Auch die erweiterte Beschreibung von K. Picard (1886) ist noch nicht befriedigend. Erst von Schoendorf ist *A. squamosa* genügend charakterisiert worden. Aus Schoendorf's Arbeit können folgende wichtige systematische Einzelheiten entnommen werden:

Die Art besitzt eine granulierte Scheibe, wobei auf der Dorsalseite die Radialschilder größtenteils frei sind. Die Mundbewaffnung besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und 6—7 gleichgroßen Mundpapillen. Die Oralschilder sind in den Interbrachialraum verlängert und besitzen stark konkave Seiten (ihre Form ist die einer stumpfen Lanzenspitze). Die Adoralschilder treffen sich nach Schoendorf's Figur 4 nur knapp oder gar nicht proximal des Oralschildes. Die Ventralschilder sind verhältnismäßig schmal, nach Schoendorf steht am Lateralschild eine größere, stark gekrümmte Tentakelschuppe, „während der Rand des Ventralschildes etwa 3 kleinere Kalkschüppchen trägt" (Schoendorf, S. 224). Die Armstacheln sind knapp so lang wie ein Armsegment und scheinen in Dreizahl vorhanden gewesen zu sein.

In wichtigen Einzelheiten stimmt die Art somit mit *A. agassizi* überein. Unterschiede sind lediglich in den Adoralschildern und den Tentakelschuppen, sowie — wenigstens nach Schoendorf's Zeichnung — auch in der Form der Ventralschilder vorhanden. Ich bezweifle aber, ob alle diese Unterschiede wirklich vorhanden sind. Eine Klärung könnte nur die Untersuchung von Originalmaterial oder von Material von der Typlokalität bringen, und solches konnte ich leider nicht beschaffen. Bei Artgleichheit hätte *A. agassizi* Priorität über *A. squamosa*.

3.3.3 *Aplocoma granulata* (Benecke)

Neben der Originalbeschreibung von Benecke liegt eine Beschreibung von Neviani (1892) vor. Aus diesen Arbeiten ist zwar die Zugehörigkeit der Art zu *Aplocoma* klar ersichtlich, doch zeigt Benecke's Abbildung der Ventralseite (Neviani bildet nur die Dorsalseite eines weiteren Fundes ab) nicht alles in wünschenswerter Klarheit. Nach der Originalfigur sind je 4 spitze Mundpapillen vorhanden. Die genaue Form des Oralschildes geht aus der Zeichnung nicht hervor, ebenso wenig diejenige der Ventralschilder (die Abbildung ist wohl in diesen Belangen idealisiert). Die Armstacheln scheinen die Länge eines Armsegmentes nicht überschritten zu haben, obgleich Benecke von „langen Stacheln" schreibt. Die Dorsalschilder sind verhältnismäßig stärker entwickelt als bei den anderen *Aplocoma*-Arten (soweit feststellbar).

A. granulata dürfte *A. torrii* (Desio) näher stehen als *A. agassizi*. Die genauen Verwandtschaftsverhältnisse können nur nach Studium des Originalmaterials geklärt werden.

3.3.4. *Aplocoma torrii* (Desio)

siehe unter 4.

3.4 Arten zweifelhafter Gattungszugehörigkeit

3.4.1 *Ophioderma*? *hauchecorni* Eck

Die Art unterscheidet sich von den *Aplocoma*-Arten einmal durch die bedeutende Größe (Scheibendurchmesser 22 mm) und dann durch die breiten Dorsalschilder, welche die Lateralschilder auf praktisch der ganzen Armlänge trennen. Nach Eck besitzt die Art 5 kurze, dicht anliegende Armstacheln (sie sind nach der Originalabbildung nur halb so lang wie ein Armsegment).

Die Zugehörigkeit zur rezenten Gattung *Ophioderma* muß fraglich bleiben, so lange die Ventralseite dieser Art nicht bekannt ist. Das gleiche gilt auch für den Vergleich mit anderen fossilen Formen.

3.4.2 *Palaeocoma*? *raiblana* (Toula)

Auch diese Art ist größer als die bisher bekannten Vertreter von *Aplocoma*, beträgt doch der Scheibendurchmesser des Holotyps 12,3 mm. Trotz ähnlicher dorsaler Scheibenbedeckung kann die Art nicht zu *Aspidura* gehören, denn der Armbau ist zu verschieden. Nach Toula's Abbildung müssen massive, zylinderförmige Wirbel vorhanden sein. Die Dorsalschilder sind entweder verschwunden oder auf die Dorsalseiten der Wirbel gedrückt, und sie trennen die Lateralschilder auf der gesamten Armlänge. Von den Stacheln ist nichts mehr erhalten, sie waren offenbar nur wenig entwickelt, denn die Distalränder der Lateralschilder sind glatt. Es kann nicht mehr festgestellt werden, ob die Scheibe granuliert war oder nicht.

Die Zuteilung zu *Palaeocoma* erfolgt vor allem auf Grund des Armbaus, ist aber als provisorisch zu betrachten (vgl. auch Hess, 1961).

3.4.3 *Ophiomusium*? *simile* (Eck)

Schon Benecke (1886) und Boehm (1889) wiesen auf die Ähnlichkeit dieser Art mit der rezenten Gattung *Ophiomusium* hin. Diesem Urteil ist nur beizustimmen. Leider ist die Ventralseite nicht richtig bekannt (vgl. Boehm, 1889, S. 264), weshalb mit der definitiven Klassifikation noch zugewartet werden muß.

3.4.4 *Ophiolepis*? *bertrandi* Lanquine (? Hess)

Das Original ist mir nicht bekannt. Nach der Originalbeschreibung zu urteilen fehlen den Funden Merkmale, welche für eine Klassifizierung wesentlich wären. Die Gattungszugehörigkeit ist unsicher. Ob die Art als nomen dubium zu betrachten ist, müßte nach Untersuchung der Originalien entschieden werden.

3.4.5 *Aplocoma*? *lariensis* (Airaghi) (? Hess)

Die Abbildungen von Airaghi zeigen wenig und scheinen in einzelnen Punkten unrichtig zu sein. In der Originalbeschreibung wird erwähnt, daß die Scheibe granuliert sei. Die Abbildungen zeigen feine, haarförmige Armstacheln

von etwa der doppelten Länge eines Armsegmentes. Ohne Kenntnis der Originalien ist ein Entscheid über die Zugehörigkeit, ja selbst über die Erhaltung dieser Art nicht möglich. Die Einreihung unter *Aplocoma* erfolgt vor allem auf Grund der granulierten Scheibe.

3.5 Über *Ophiolepis damesii* Wright, 1874

Die Art wurde von Wright für Ophiuren aus dem Rhaet von Hildesheim geschaffen. Diese Schlangensterne besitzen einen Scheibendurchmesser von 6 mm und eine Armlänge von 35 mm. Originalbeschreibung und -abbildungen sind so dürftig, daß Vergleiche mit anderen Funden nicht möglich sind. Auch Benecke (1886), dem Material von Hildesheim vorlag, glaubte, daß Wright's Abbildungen ungenau seien.

Es ist nicht bekannt, wo die Originalien aufbewahrt werden, wenn sie den Krieg überhaupt überlebten. Zur Zeit muß *Ophiolepis damesii* als nomen dubium betrachtet werden. Die einzige Möglichkeit, die Art kenntlich zu machen, würde in neuen Aufsammlungen an der Typlokalität und in einer Neubeschreibung bestehen.

Wie wenn diese Art nicht schon genug Schwierigkeiten bereitete, beschrieb Wright unter dem gleichen Artnamen Ophiuren aus dem Rhaet von Garden Cliff bei Westbury am Severn, wobei die diesbezüglichen Abbildungen (Wright 1880, Taf. 21, Fig. 4 und 5) aber nur vergrößerte Kopien der Abbildungen in der Hildesheimer Arbeit darstellen (vgl. die Diskussion von Benecke, 1886).

3.6 Ungenügend erhaltene Arten (nomina dubia)

3.6.1 *Ophiura prisca* Goldfuss

Auf diese Art ist schon unter 3.2 eingegangen worden.

3.6.2 *Ophioderma? asteriformis* K. Picard, 1887

Das Typusexemplar (Picard, Fig. 7) ist schlecht erhalten. Nach der Originalbeschreibung wurde die Art vor allem wegen der Umrisse (Artname!) und dem Längenverhältnis Scheibe—Arme geschaffen. Der einzige, in praktisch ganzer Länge erhaltene Arm dürfte aber regeneriert sein. Da die Art auf einem unbestimmbaren Stück begründet ist, muß sie als nomen dubium betrachtet werden.

3.6.3 *Ophioderma Bonnardi* Oppel

Die dieser Art zugrunde liegenden Funde sind unbestimmbar (vgl. Schmidt, 1928, S. 131).

3.6.4 *Ophiolepis estarensis* und *Ophiura estarensis* Barbier, Debelmas & Latreille

Nach den Abbildungen und Beschreibungen kann ich keine zwei Arten erkennen, ferner fehlt eine Typenbezeichnung. Im übrigen sind die Funde für eine einwandfreie Bestimmung zu schlecht erhalten.

3.6.5 *Ophiurites rhaeticus* Laugier

Auch hier fehlt die Bezeichnung eines Typus, so daß der Name nicht gültig ist. Es handelt sich weitgehend um unbestimmbare Abdrücke, und zwar um solche jugendlicher Individuen oder einer sehr kleinen Art. (Der Scheibendurchmesser beträgt nur 2,5—3 mm.)

4. Neubeschreibung von *Aplocoma torrii* (DESIO) (Abb. 1—3)

Die Originalbeschreibung von Desio läßt einige wichtige systematische Punkte offen und ist nicht mit der für die Bestimmung von Ophiuren nötigen Präzision durchgeführt. Es ist deshalb angebracht, die Art an Hand des Originalmaterials nochmals zu beschreiben, umso mehr als dieses sehr gut erhalten ist.

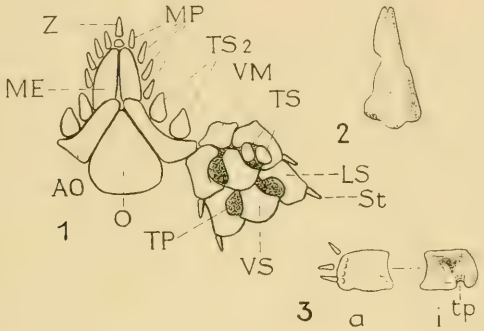


Abb. 1—3: *Aplocoma torrii* (Desio), Rhaet des Monte Albenza (Bergamo). × 20.

Abb. 1: Scheibenausschnitt mit Mundskelett und Armbeginn, Ventralseite. Rekonstruiert nach Holotyp und Paratyp Desio.

Z = Zahn, MP = Mundpapillen, ME = Mundeckstücke, TS_2 = Schuppen des zweiten Mundtentakels, AO = Adoralschild, O = Oralschild, VM = Ventralschild des Mundskelettes, LS = Lateralschild, St = Armstachel, VS = Ventralschild, TP = Tentakelpore, TS = Tentakelschuppen.

Abb. 2: radiale Bursalspange in Ventralansicht.

Abb. 3: Lateralschilder mit Armstacheln in Außen- (a) und Innenansicht (i). tp = Ausschnitt für Tentakelpore.

Privatsammlung L. Torri.

4.1 Beschreibung

Das Material umfaßt zwei etwa handgroße Kalkplatten. Die Schlangensterne liegen, besonders auf der einen Platte, knäuelweise zusammen. Neben 4 Ventralseiten sind etwa 14 Dorsalseiten vorhanden, fast alle von vorzüglicher Erhaltung. Die Armskelette sind teilweise etwas zerfallen, die Scheiben befinden sich aber meist noch im ursprünglichen Zustand.

Das Mundskelett ist in Abb. 1 dargestellt. Die Zähne (Z) sind schwach und zugespitzt. An jedem Mundeckstück stehen 4 dornartige Mundpapillen (MP), welche sich von den Zähnen praktisch nicht unterscheiden. An den Adoralschildern stehen zwei weitere Papillen, welche sich aber deutlich von den ersteren unterscheiden. Diese blattartigen Skelettanhänge sind die Schuppen des zweiten Mundtentakels (TS_2). Die Adoralschilder stoßen proximalwärts des Oralschildes zusammen. Dieses besitzt einen gerundeten Distalrand, die Seiten sind fast gerade. Auf einigen Mundeckstücken, so z. B. beim Holotyp (Desio, Fig. 1) und beim Paratyp (Desio, Fig. 2) sind noch Reste von Granulation vorhanden. Diese bedeckte also auch die Mundecken.

Die Scheibe ist dorsal und ventral granuliert, wobei nur die Radialschilder (und zwar deren nicht von den übrigen Scheibenplatten bedeckter Teil) und die Oralschilder von Granulation frei sind. Unter der Granulation befinden sich gerundete, zarte Plättchen, welche zwischen den Radialschildern eines Radius etwas größer sind.

Vom Scheiben-Innenskelett sind nur die Bursalspangen sichtbar. Die radialen Bursalspangen (eine ist in Abb. 2 abgebildet) sind kräftig und gedrungen. Die nicht abgebildeten interradialen Bursalspangen sind abgeplattet und bananenförmig. Die Artikulation zwischen den beiden Bursalspangen erfolgte auf mindestens einem Drittel der Länge dieser Elemente, so daß die Bursalspalten nicht sehr lang gewesen sein konnten.

Auf der Dorsalseite der Arme treffen sich die Lateralschilder etwa vom 10. Segment an, auf der Ventralseite schon vom 6. an. Gut entwickelte Tentakelporen sind fast auf der ganzen Armlänge sichtbar. Die breiten, blattartigen Tentakelschuppen (TS in Abb. 1) sind in Zweizahl vorhanden, wobei wenigstens im proximalen Armbereich die äußere etwas größer ist.

Die Lateralschilder tragen in der Regel 4 kurze Stacheln (Abb. 3), welche auf kaum sichtbaren Stachelwärzchen sitzen. Die proximalen Stacheln sind etwa halb so lang wie ein Segment, die des mittleren Armbereiches etwa ein Drittel so lang und die distalen Stacheln etwa ein Viertel so lang wie ein Segment. Am Proximalrand der Außenseite der Lateralschilder sind 3 schwache Pfeiler entwickelt, auf der Mitte der Innenseite ein deutlicher Wulst (Abb. 3).

Die Wirbel sind typisch zygospondyl und weisen keine Besonderheiten resp. systematisch auswertbare Eigenschaften auf.

4.2 Diagnose von *Aplocoma torrii*

Scheibe oben und unten granuliert, Oralschilder und Teil der Radialschilder frei von Granulation. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen, je 4 den Zähnen ähnlichen Mundpapillen und je 2 größeren, blattartigen Schuppen des zweiten Mundtentakels. Oralschilder mit fast geraden Seitenrändern und konvexem Distalrand. Tentakelporen gut entwickelt, 2 blattartige Tentakelschuppen.

Armstacheln in Vierzahl, maximal halb so lang wie ein Armsegment, anliegend. Radiale Bursalspangen gedrungen.

4.3 Systematische Stellung und Verwandtschaftsverhältnisse

Diese Ophiuren sind so gut erhalten, daß eine Bestimmung nach rezenten Schlüsseln möglich erscheint. Nach dem Schlüssel von Fell (1960) kommt man auf die Ophiodermatidae oder Ophioleucidae. Die Ophioleucidae besitzen aber nach Matsumoto (1917) sehr lange und schlanke radiale Bursalspangen und auch sonst sind noch genügend Unterschiede da. Andererseits ist bei den Ophiodermatidae die Zahl der Armstacheln größer. Nach dem System von Matsumoto gehört die Art zu den Chilophiurida. In dieser Ordnung befinden sich die schon genannten Ophioleucidae und Ophiodermatidae, zu denen *A. torrii* nicht gestellt werden kann. Auch die restlichen Familien kommen nicht in Frage; die größte Ähnlichkeit besteht noch zu den Ophiochitonidae, bei welchen die Stacheln aber nicht dem Arm angepreßt sind. Die Berücksichtigung dieser Merkmalskombination hat mich bewogen, für *Aplocoma* eine eigene Familie vorzuschlagen (siehe unter 8).

Die vorliegende Art besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit der oberjurassischen *Ophiopetra lithographica* Hess (Enay & Hess, 1962). Die nachfolgende Tabelle gibt über die Unterschiede zwischen den Arten Auskunft, Unterschiede, welche meiner Ansicht nach in Gattungsebene stehen.

Ophiopetra lithographica	*Aplocoma torrii*
Radialschilder vollständig von Granulation bedeckt	Teil der Radialschilder frei von Granulation
radiale Bursalspangen schlank	radiale Bursalspangen kräftig
6 Mundpapillen von ähnlicher Größe (also Schuppen des zweiten Mundtentakels nicht wesentlich von Mundpapillen unterschieden)	4 spitze Mundpapillen und 2 breite Schuppen des zweiten Mundtentakels
Zähne schwach, stumpf	Zähne schwach, spitz
Armstacheln etwas länger als Armsegment, abstehend	Armstacheln kürzer als Armsegment, anliegend
Stachelwarzen deutlich, hufeisenförmig	Stachelwarzen rudimentär
die beiden Tentakelschuppen stumpf, aber nicht sehr breit	die beiden Tentakelschuppen breit, blattartig
Distalrand der Oralschilder konkav	Distalrand der Oralschilder konvex

Von größerer systematischer Bedeutung erscheinen mir die Unterschiede in den Mundpapillen und Zähnen, den radialen Bursalspangen und vor allem in der Bestachelung der Arme.

Die Unterschiede zum Gattungstyp von *Aplocoma*, *A. agassizi* sind naturgemäß nicht so groß, sie sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Aplocoma agassizi	*Aplocoma torrii*
Mundpapillen blattartig gerundet	Mundpapillen spitz
Schuppen des zweiten Mundtentakels nicht wesentlich verschieden von Mundpapillen	Schuppen des zweiten Mundtentakels größer als eigentliche Mundpapillen, blattartig
proximale Armstacheln knapp so lang wie Armsegment	Armstacheln höchstens halb so lang wie Armsegment
Seiten der Oralschilder konkav	Seiten der Oralschilder gerade

Ein weiterer Vergleich dieser Arten ist infolge der unvollständigen Erhaltung des Holotyps nicht möglich. Die angegebenen Unterschiede sprechen für Verschiedenheit der Arten, aber Zugehörigkeit zur gleichen Gattung.

5. *Aplocoma agassizi* (v. MÜNSTER) aus den Koessener Schichten (Rhaet) der Hochplatte (Allgäu) (Taf. 13—15)

5.1 Beschreibung

In der staatlichen Sammlung für Paläontologie und historische Geologie in München wird unter Nr. 1963 I 308 ein nur aus Ophiuren aufgebautes Plättchen (Dimensionen: 3 cm × 2,5 cm × 0,3 cm) aufbewahrt (Taf. 13). Es wurde von Dr. H. ZANKL (Berlin) gefunden und der genannten Sammlung überlassen.

Die eine Seite des prächtigen Fundes ist etwas angewittert, und sie zeigt gegen 20 Individuen, alles Dorsalseiten. Die andere Seite läßt 8 Ventralseiten und nur 2 Dorsalseiten erkennen (Taf. 13), und hier läßt die Erhaltung nichts zu wünschen übrig. Lage der Tiere und Erhaltung deuten auf ein autochthones Vorkommen, und solche Massenansammlungen sind auch von rezenten Schlangensternen bekannt geworden.

Die nachfolgende Beschreibung gründet sich vor allem auf die auf Taf. 14 abgebildete Ventralseite und auf die Dorsalseite von Taf. 15. Das Individuum von Taf. 14 besitzt einen Scheibendurchmesser von 5 mm. Das Mundskelett besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und je 5 blattartigen Mundpapillen. Die Schuppen des zweiten Mundtentakels (d. h. die am Adoralschild stehenden Papillen) unterscheiden sich kaum von den am Mundeckstück befindlichen Papillen. Die Adoralschilder stoßen proximal des Oralschildes zusammen, dieses ist etwas in den Interbrachialraum verlängert und besitzt dadurch konkaveSeiten. Die interradialen Bursalspangen sind breit und schwach gebogen (Taf. 14). An einer Stelle des Plättchens ist auch eine radiale Bursalspange sichtbar, sie ist schlank mit lediglich etwas massiverem, äußerem „Kopf".

Die Dorsalseite der Scheibe zeigt Taf. 15. Die Radialschilder sind mäßig groß und stehen nahe zusammen. Der Rest der Scheiben-Dorsalseite wird von dünnen Plättchen eingenommen, wie sie in gleicher Art auch in den Interbrachialräumen der Ventralseite vorkommen. An einigen Stellen sind Reste der Granulation vorhanden (Taf. 15: Gr.), welche ursprünglich die Dorsal- und Ventralseite der

Scheibe weitgehend bedeckte. Die Radialschilder waren wohl größtenteils frei von Granulation. Vom Scheiben-Innenskelett ist leider praktisch nichts sichtbar.

Über das Armskelett geben gleichfalls Tafeln 14 und 15 Auskunft, wenigstens was die proximalen Teile betrifft. In den proximalen Armbereichen stoßen sowohl die Ventral- und in noch stärkerem Maß die Dorsalschilder aneinander. Die Dorsalschilder stoßen etwa auf halber Armlänge, die Ventralschilder auf knapp der halben Armlänge zusammen.

Die Ventralschilder sind auffallend schmal. Die großen Tentakelporen sind fast ausschließlich auf Kosten, d. h. als Ausschnitte der Lateralschilder entwickelt. Die blattartigen Tentakelschuppen sind in Zweizahl vorhanden, wobei die innere größer ist. Die nicht sehr kräftigen Lateralschilder sind im proximalen Bereich schwach eingeschnürt, im distalen Gebiet ist diese Einschnürung praktisch verschwunden. Die 4 Armstacheln sind proximal etwa so lang wie ein Segment, im mittleren und distalen Armbereich aber nur etwa halb so lang. Die Stachelansätze sind als kleine Knötchen entwickelt, eine weitere Struktur ist aber nicht vorhanden. Isolierte Wirbel sind auf dem Plättchen keine sichtbar, doch zeigt sich an einer Stelle eine Distalansicht mit typisch zygospondyler Gelenkung (wie beim Wirbel von Abb. 18).

5.2 Vergleich mit dem Holotyp von *A. agassizi*

Die Ophiuren auf diesem Plättchen sind etwas kleiner als der Holotyp. Das größte Individuum, die auf Taf. 14 abgebildete Ventralseite, hat einen Scheibendurchmesser von 5 mm, während der Holotyp einen solchen von 7 mm aufweist. Außer diesem geringfügigen Größenunterschied vermag ich keine weiteren Unterschiede zu erkennen. Die Wahrscheinlichkeit, daß die gleiche Art vorliegt, wird gestützt durch die übereinstimmend schmalen Ventralschilder, die Form der Oralschilder und die gleiche Ausbildung der Mundpapillen. Auch die Armstacheln sind, soweit sich dies am Holotyp feststellen läßt, praktisch gleich.

Gerade in den genannten Unterschieden weichen andere Trias-Ophiuren von *A. agassizi* ab, so daß mir die Zugehörigkeit der Ophiuren von der Hochplatte zu dieser Art als sehr wahrscheinlich erscheint.

6. *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. MÜNSTER) aus dem Oberen Muschelkalk der Provinz Teruel (Spanien) (Abb. 4—7)

6.1 Fundort und Fundschicht

Die Schlangensterne liegen auf einer Platte rauchgrauen Muschelkalkes mit zahlreichen Bivalven-Resten und wurden von Dr. O. F. Geyer im August 1963 in Arcos de las Salinas in der Provinz Teruel gefunden. Über die Fundschicht übermittelte mir Dr. Geyer freundlicherweise folgendes:

„Die Ophiuren entstammen dem oberen Abschnitt des Oberen Muschelkalkes (Schichten mit der ‚Fauna von Teruel', in einer im Druck befindlichen

Arbeit von K. Hinkelbein über den Muschelkalk von Teruel werden diese Schichten den neuen Namen ‚Royuela-Schichten' tragen). Eine genauere biostratigraphische Gliederung ist nicht möglich; die höchsten Partien in ganz

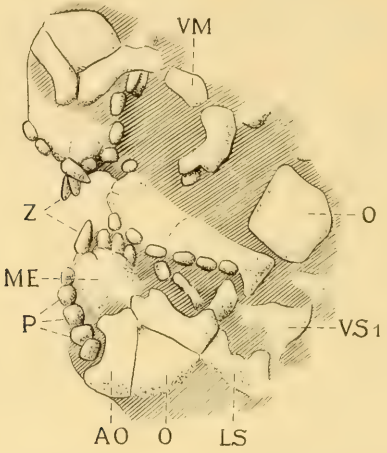


Abb. 4: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Oberer Muschelkalk, Arcos de las Salinas, Provinz Teruel (Spanien). Leg. Dr. O. F. Geyer, Stuttgart. × 20.
Teil einer Scheibe in Ventralansicht, sichtbar sind zwei Mundeckstückpaare (ME) mit Zähnen (Z) und Mundpapillen (P) sowie Oral- (O) und Adoralschilder (AO) und einzelne Elemente des Armbeginns (VM = Ventralschild des Mundskelettes, VS_1 = Ventralschild des ersten Armsegmentes, LS = Lateralschild).
Sammlung der TH Stuttgart, S. 240.

Ostspanien sind im Gegensatz zum übrigen Muschelkalk recht fossilreich. Zweifellos handelt es sich um höheres Ladin."

Ophiuren sind im Muschelkalk Spaniens schon früher gefunden worden. So werden Funde von *Acroura prisca* aus dem Muschelkalk zwischen Jalance und Jarafuel (Valencia) von Mallada (1880) und von de Cortazar & Pato (1882) erwähnt. Da eine Beschreibung aber fehlt, kann die Zugehörigkeit dieser Funde nicht ermittelt werden. Von Wurm (1911) werden Skelettelemente von Schlangensternen aus dem Muschelkalk der Provinz Zaragoza erwähnt, und auch hier ist über eine Artzugehörigkeit nichts bekannt.

6.2 Beschreibung

Auf der Muschelkalkplatte befinden sich 2 Ventralseiten und eine Dorsalseite, daneben zwei im Zerfall begriffene Exemplare und mehrere isolierte Elemente.

Von der einen Ventralseite ist nur ein Teil der Scheibe erhalten, sie ist in Abb. 4 abgebildet. Die andere Ventralseite ist zum Teil bereits etwas im Zerfall

begriffen, eine noch zusammenhängende Region ist in Abb. 5 dargestellt. Das Armsegment von Abb. 6 stammt von einem längeren Armstück, das aus der Platte hervorschaut.

Der Erhaltungszustand der Schlangensterne ist nicht besonders gut, sind doch die meisten Elemente mehr oder weniger von Rekristallisations- und/oder Verwitterungserscheinungen angegriffen. Immerhin sind genügend Einzelheiten sichtbar, daß sich die Stücke befriedigend mit den anderen Trias-Ophiuren vergleichen lassen.

Der Scheibendurchmesser beträgt 6—7 mm, die Armlänge insgesamt etwa 25 mm. Die Mundbewaffnung ist nur am Exemplar S 240 (Abb. 4) sichtbar. Sie besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und 5—6 gerundeten Mundpapillen.

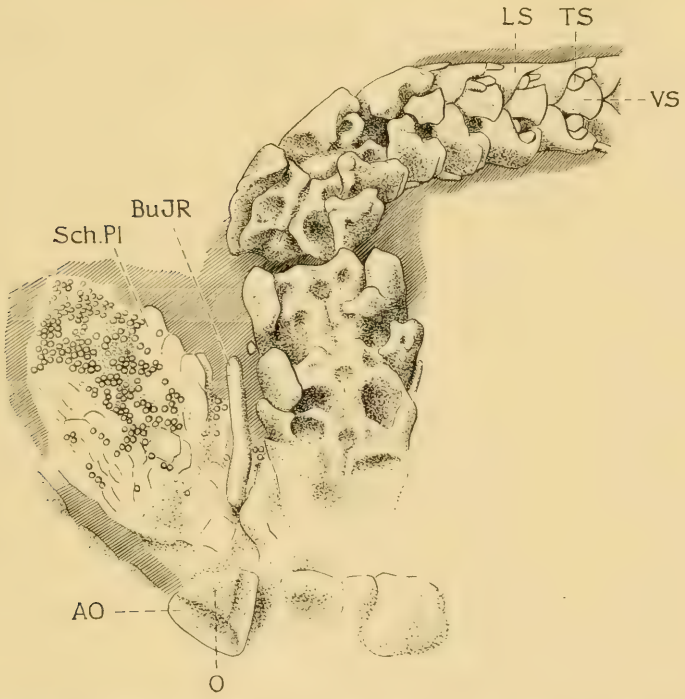


Abb. 5: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Ob. Muschelkalk, Arcos de las Salinas. Leg. Dr. O. F. Geyer. × 20.

Teil einer Scheibe und proximaler Armabschnitt, Ventralseite. Unten Platten der Scheibenmitte (AO = Adoralschild, O = Oralschild), darüber Scheibenplatten (Sch. Pl.) eines Interbrachialraumes mit Resten der Granulation und verkanteter interradialer Bursalspange (BuJR). An den ersten Armsegmenten Ventralschilder weggewittert und Wirbel sichtbar, weiter außen Ventralschilder (VS) noch in situ. LS = Lateralschilder, TS = Tentakelschuppen.

Sammlung der TH Stuttgart, S. 241.

Ihre Zahl ist nicht genau festzustellen. Die Adoralschilder stoßen proximalwärts des Oralschildes zusammen. Dieses besitzt konkave Seiten. (Die in Abb. 4 oben und unten sichtbaren Oralschilder sind zum Teil noch von Sediment bedeckt.)

An Stück S 241 sind Reste der Granulation sichtbar (Abb. 5), daneben eine hochgestellte (d. h. verkantete) interradiale Bursalspange. Im proximalen Armbereich sind die Ventralschilder verschwunden, dafür die Wirbel sichtbar. Die Ventralschilder sind schmal, und die Tentakelporen mit zwei Tentakelschuppen sind gut entwickelt. Die Armstacheln sind etwa halb so lang wie ein Armsegment (Abb. 6), ihre Zahl betrug an proximalen Schildern wahrscheinlich 5. Auf der

6

7

Abb. 6 und 7: *Aplocoma* cf. *agassizi* (v. Münster), Ob. Muschelkalk, Arcos de las Salinas Leg. Dr. O. F. Geyer. × 20.

Abb. 6: Proximales Armsegment mit Lateralschildern und Armstacheln in Seitenansicht oben noch Dorsalschilder (DS).

Sammlung TH Stuttgart S 242.

Abb. 7: Isoliertes Lateralschild in Innenansicht. TH Stuttgart S 243

Dorsalseite sind die Lateralschilder nur ganz proximal von den Lateralschildern getrennt. Im übrigen Armbereich stoßen sie zusammen, und die Dorsalschilder sind rudimentär. Auch auf der Ventralseite treffen sich die Lateralschilder schon recht bald. Die Innenansicht eines isolierten Lateralschildes (Abb. 7) zeigt am proximalen Rand einen Wulst, im übrigen sind diese Schilder verhältnismäßig dünn.

Die nicht abgebildete Dorsalseite zeigt kleine, schwach gewölbte Radialschilder. Sie sind frei von der die übrige Scheibenoberfläche bedeckenden dichten Granulation. Die Radialschilder eines Radius stehen nahe zusammen.

6.3 Zugehörigkeit

In den wesentlichen Merkmalen stimmt dieser Ophiurenfund mit demjenigen von der Hochplatte und mit dem Holotyp von *Aplocoma agassizi* überein. Ich denke vor allem an die Mundbewaffnung (Mundpapillen), die Form der Oralschilder, die dorsale Scheibenbedeckung und die Entwicklung der Ventralschilder und Tentakelporen.

Weil ein wirklich exakter Vergleich infolge des unbefriedigenden Erhaltungszustandes einige Schwierigkeiten bereitet und die vorliegenden Ophiuren in

geringen Einzelheiten (Zahl und Länge der Armstacheln, ventrales und dorsales Zusammentreffen der Lateralschilder schon im proximalen Armbereich) von den vorhin beschriebenen Funden von *Aplocoma agassizi* abweichen, ziehe ich die offene Nomenklatur vor.

7. Funde von *Aplocoma* sp. aus dem englischen Rhaet

Die englischen Rhaet-Ophiuren stammen aus den Contorta-Schiefern oder Westbury Beds von Fundstellen der Severn-Mündung bzw. des Bristol-Kanals (Aust Cliff, St. Audries Slip, Lavernock Point) oder dann von Spinney Hill bei Leicester (vgl. Arkell, 1933, S. 107, 110). Von diesen Fundstellen stand mir folgendes Material zur Verfügung:

a) Eine gut erhaltene Ventralseite auf grauem Kalksandstein von Aust Cliff, Gloucestershire (Royal Scottish Museum Edinburgh, 1882 15/1).

b) Ein Plättchen eines graugelben Tones mit einer Dorsal- und einer Ventralseite sowie zahlreichen Fragmenten und isolierten Elementen von Spinney Hill bei Leicester (British Museum E 1613).

c) Der Abdruck einer Ventralseite auf einem schwarzen Tonschieferplättchen sowie drei davon stammende isolierte Armfragmente aus den Contorta-Schiefern von Lavernock Point, Glamorgan (British Museum E 20 263).

Im British Museum wird noch weiteres Material an Rhaet-Ophiuren aufbewahrt, und zwar E 20 262 von Lavernock Point, E 13 641 von Vallis Vale, Frome, Somerset und E 3809 von Westbury. Ich beschränke mich nachfolgend auf die Ventralseite von Aust Cliff sowie die Funde von Spinney Hill.

Die englischen Rhaet-Ophiuren sind fast ausnahmslos mit *Ophiolepis damesii* Wright identifiziert worden (über diese Art vgl. 3.5). Benecke (1886) erwähnte Ophiuren von St. Audries Slip bei Watchet in schwarzen Schiefern mit *Avicula contorta*, seine Funde hatten Scheibendurchmesser von 6 mm und eine Armlänge von 23 mm. Die Scheibenoberseite ist fein granuliert, die Lateralschilder sind gut entwickelt und die Armstacheln klein. In wesentlichen Merkmalen stimmen Beneckes Funde also mit den hier beschriebenen überein. Da er aber nicht genügend Einzelheiten beschrieb und auch keine Abbildungen gab, läßt sich die Zugehörigkeit zu den nachfolgend beschriebenen Funden nicht nachweisen.

7.1 Ventralseite von Aust Cliff (Taf. 16 und Abb. 8)

Der sehr gut erhaltene Fund hat einen Scheibendurchmesser von 8,5 mm, eine Armlänge von 25 mm und eine Armbreite beim Austritt aus der Scheibe von 1,5 mm.

Die Mundbewaffnung besteht aus schwachen, spitzen Zähnen und blattartigen Mundpapillen. Unter diesen sind die am Mundeckstück stehenden kleiner als die an den Adoralschildern befindlichen. Die Adoralschilder stießen proximal

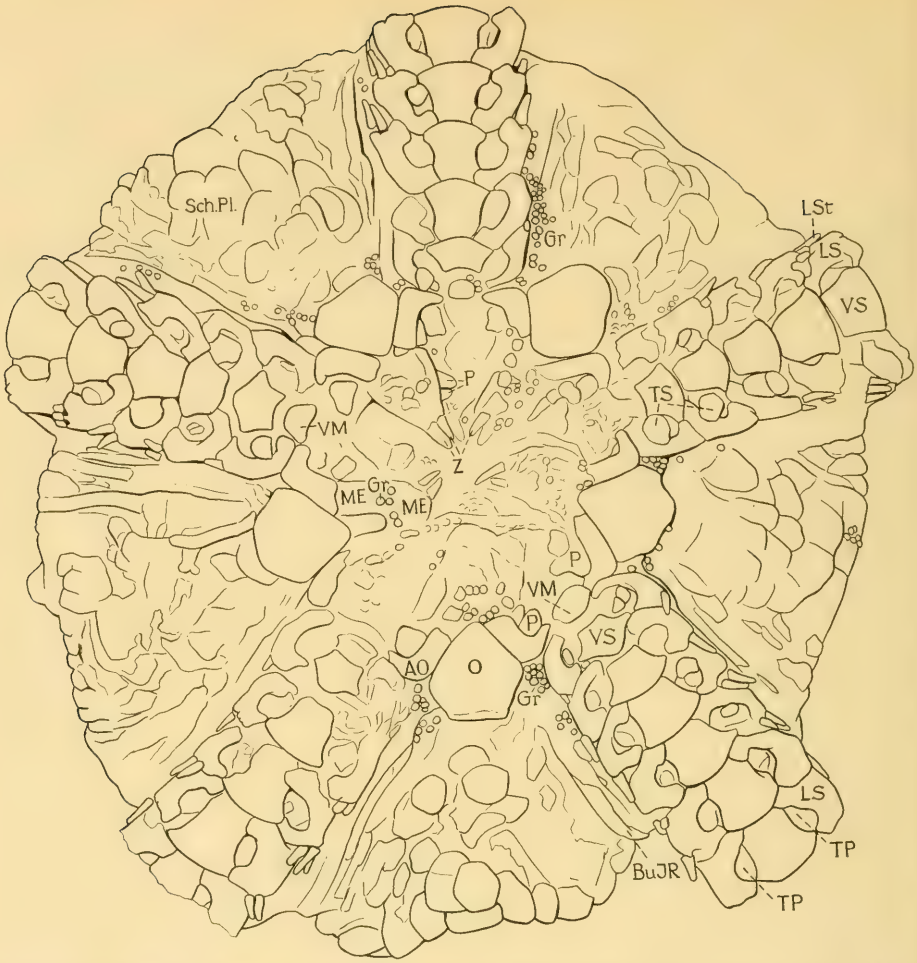


Abb. 8: *Aplocoma* sp., Rhaet, Aust Cliff (Gloucestershire). Strichzeichnung nach Taf. 16. × 13.

Z = Zahn, ME = Mundeckstück, P = Mundpapillen, AO = Adoralschild, O = Oralschild, VM = Ventralschild des Mundskelettes, VS = Ventralschild, Gr = Granulation (Rest), BuJR = interradiale Bursalspange, TP = Tentakelporen, TS = Tentakelschuppen, LS = Lateralschilder, LSt = Armstachel, Sch.Pl. = Scheibenplatten (interbrachial).

Royal Scottish Museum, Edinburgh, 1882 15/1.

des Oralschildes zusammen, dies ist infolge der hier etwas mangelhaften Erhaltung nicht mehr ganz deutlich sichtbar. Die Oralschilder sind etwas in die Interbrachialräume verlängert und die Seiten konkav, aber nicht so deutlich wie etwa beim Holotyp von *A. agassizi* oder bei den Ophiuren der Hochplatte. Die Interbrachial-

räume sind von zarten Plättchen erfüllt; auf diesen wie auch auf den Mundeckstücken sind noch Reste der Granulation vorhanden. Die Ventralschilder berühren sich auf mindestens der halben Armlänge. Die Tentakelporen sind groß, und es sind zwei breite Tentakelschuppen vorhanden. Die Armstacheln, höchstens in Vierzahl vorhanden, sind auch an proximalen Segmenten nur etwa halb so lang wie ein Armsegment.

Neben der Ventralseite befinden sich auf dem Plättchen noch einige isolierte Elemente: Lateralschilder, Radialschild und interradiale Bursalspange. Diese Elemente stimmen mit den nachfolgend beschriebenen von Spinney Hill überein.

7.2 Ophiurenreste von Spinney Hill bei Leicester

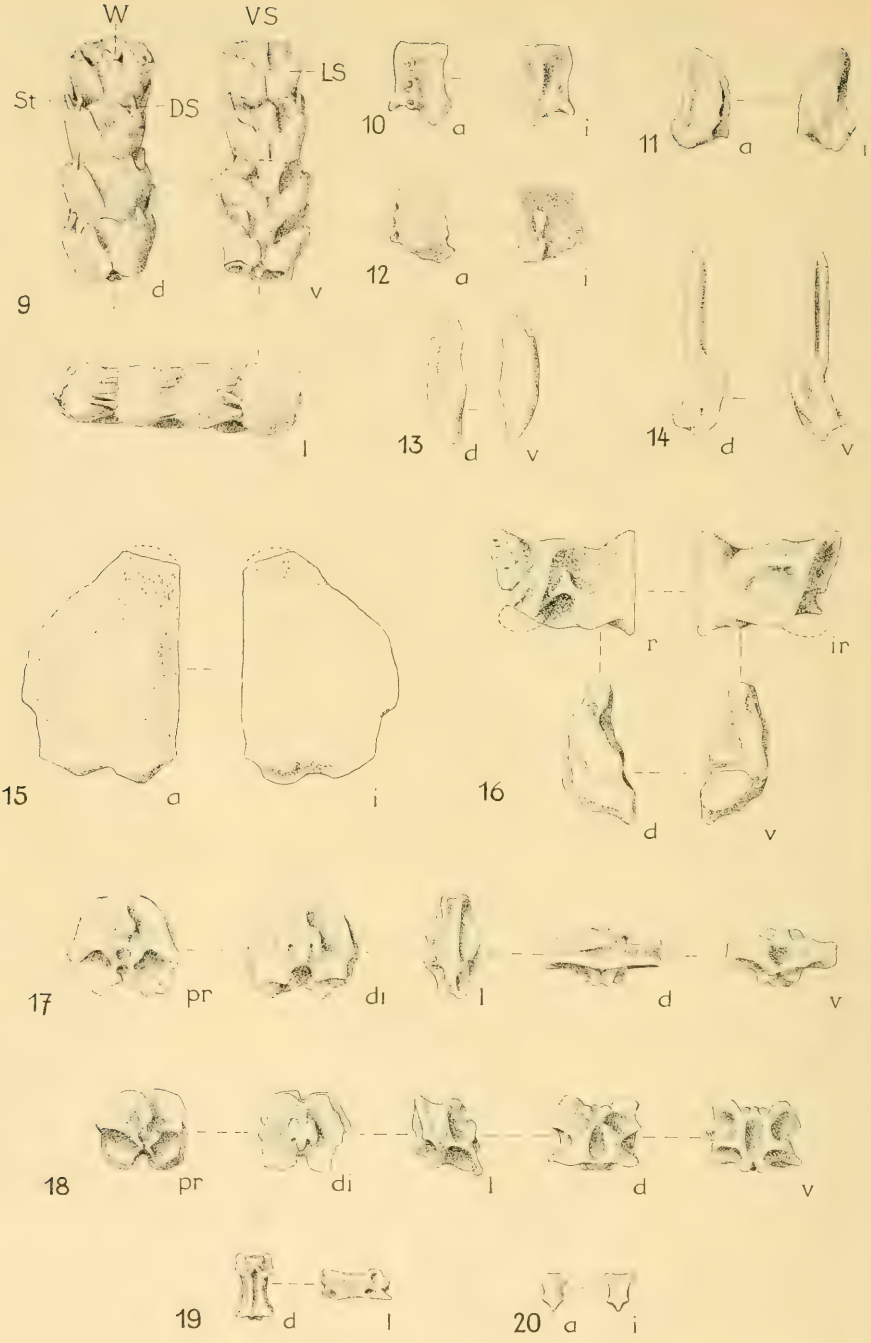
Die auf Plättchen E 1613 British Museum befindlichen Scheiben sind weniger gut erhalten als die soeben beschriebene Ventralseite von Aust Cliff. Hingegen gestatten die vom Plättchen isolierten Elemente einen guten Einblick in den Feinbau des Skelettes, sie sind in Abb. 9—20 abgebildet.

Das Armfragment von Abb. 9 stammt aus dem mittleren Armbereich. Sowohl Dorsal- als auch Ventralschilder werden durch die Lateralschilder getrennt. Auf der Ventralseite sind neben den schmalen Ventralschildern noch Elemente sichtbar, welche als Tentakelschuppen zu deuten sind. Die Armstacheln sind in Dreizahl vorhanden.

Drei isolierte Lateralschilder sind in Abb. 10—12 abgebildet. Wiederum sind Ansätze für drei Armstacheln vorhanden, wobei beim (leider verlorengegangenen) Schild von Abb. 10 drei recht kräftige Warzen ausgebildet sind. Die Innenansicht zeigt einen deutlichen Wulst, ausgehend vom proximalen, unteren Rand.

Die Wirbel sind recht zart gebaut (Abb. 17—19). Der scheibenförmige Wirbel von Abb. 17 stammt aus dem Scheibenbereich, derjenige von Abb. 18 aus dem proximalen bis mittleren Armabschnitt, während Abb. 19 einen distalen Wirbel darstellt. Die Artikulation ist typisch zygospondyl, und die Gelenkflächen stehen nahezu senkrecht. Ein Ventralschild aus ungefähr der Armmitte ist in Abb. 20 dargestellt.

Einsicht in das Scheiben-Innenskelett geben die Bursalspangen (Abb. 13, 14), das Radialschild von Abb. 15 und das Mundeckstück von Abb. 16. Die interradiale Bursalspange (Abb. 13) ist flach bananenförmig, die Artikulation mit der radialen Bursalspange erfolgte auf etwa einem Drittel der Länge. Die radiale Bursalspange (Abb. 14) zeigt einen gewissen Winkel zwischen dem „Kopf" und der gegen das Scheibeninnere gerichteten Verlängerung. Die Dorsalseite des „Kopfes" zeigt, daß die Verbindung mit dem Radialschild vermittels je zweier Höcker und einer Grube erfolgte, wobei einer der Höcker allerdings nur sehr schwach ist. Die Radialschilder sind schwach gewölbt und verhältnismäßig groß (Abb. 15), die Artikulation der Innenseite wurde bereits erwähnt. Das Mundeckstück ist gedrungen. Aus Dorsal- und Interradialansicht kann auf die Ab-


W
VS
St
DS
LS
d
v
9
l
10
a
i
11
a
i
12
a
i
13
d
v
14
d
v
15
a
i
16
r
ir
d
v
17
pr
di
l
d
v
18
pr
di
l
d
v
19
d
l
20
a
i

wesenheit größerer „Kau"-Muskeln zwischen den Mundeckstücken eines Interradius geschlossen werden.

7.3 Vergleich mit anderen Funden, Artzugehörigkeit

Die Ventralseite von Aust Cliff gehört der gleichen Art an wie die Reste von Spinney Hill. Die Unterschiede beziehen sich ausschließlich auf die Größe, hat doch der Fund von Aust Cliff einen Scheibendurchmesser von 8,5 mm im Vergleich zu den 5,5 mm der Scheiben auf Plättchen E 1613. Dieser Größenunterschied dürfte auch der Grund für die breiteren Ventralschilder des erstgenannten Fundes sein.

An dieser Stelle seien noch isolierte Ophiurenelemente erwähnt, welche ich im vergangenen Jahr von Herrn Gisiger (Fribourg) aus dem Rhaet des Schwarzseegebietes (Préalpes Medianes) erhielt. Die eine Probe stammt aus einem Aufschluß des Hürlinenbaches, die andere vom Staldengraben. Es handelt sich fast ausschließlich um Lateralschilder und Wirbel, welche in Form und Größe ganz denjenigen von Spinney Hill entsprechen. Gattungsgleichheit ist sicher, Artgleichheit wahrscheinlich.

Die englischen Funde können nicht eindeutig einer der beiden oben beschriebenen Arten, *A. torrii* und *A. agassizi* zugeordnet werden. Die Gestalt der Oralschilder (Aust Cliff) erinnert eher an *A. torrii* als an *A. agassizi* oder *A. squamosa*. Immerhin ist eine gewisse Verlängerung in den Interbrachialraum doch noch festzustellen. Die englischen Ophiuren besitzen schlankere radiale Bursalspangen als *A. torrii* (vgl. Abb. 14 mit Abb. 2), sie sind also ähnlich den entsprechenden Elementen von *A. agassizi* der Hochplatte. Bei der Ventralseite von Aust Cliff sind aber die Armstacheln kürzer als bei *A. agassizi* und die Ventralschilder etwas breiter. Die Adoralschilder sind gleichfalls ähnlicher *A. torrii* als *A. agassizi*. Unter den Mundpapillen finden wir beim Fund von Aust Cliff deutlich größere Schuppen des zweiten Mundtentakels als bei *A. torrii*, aber im Gegensatz zu dieser Art sind die übrigen Mundpapillen nicht zugespitzt, sondern gerundet.

Abb. 9—20: Isolierte Skelettelemente von *Aplocoma* sp., Rhaet, Spinney Hill bei Leicester. × 20.

British Museum (N.H.) E 1613 b 1 (Abb. 9), E 1613 b 2—11 (Abb. 11—20).

Abb. 9: Armfragment, Abb. 10: Lateralschild aus der Scheibenregion mit deutlichen Stachelwarzen (verloren gegangen).

Abb. 11: proximales Lateralschild.
Abb. 12: mittleres Lateralschild.
Abb. 13: Interradiale Bursalspange.
Abb. 14: Radiale Bursalspange.
Abb. 15: Radialschild.
Abb. 16: Mundeckstück.
Abb. 17: Wirbel aus Scheibe.
Abb. 18: Proximaler bis mittlerer Wirbel.
Abb. 19: Distaler Wirbel,
Abb. 20: Ventralschild.

W = Wirbel, DS = Dorsalschild, St = Armstachel, VS = Ventralschild, LS = Lateralschild, d = dorsal, v = ventral, l = lateral (Seitenansicht), a = Außenansicht, i = Innenansicht, r = radial, ir = interradial, pr = proximal, di = distal.

Da einige der genannten Unterschiede sehr wohl in die Variationsbreite einer Art fallen könnten und von zwei weiteren nahestehenden (wenn nicht sogar identischen) Arten, *A. granulata* (Benecke) und *A. squamosa* (E. Picard), keine genügend scharfen Diagnosen vorliegen, scheint mir für diese englischen Schlangensterne die Schaffung einer eigenen Art zur Zeit nicht angebracht. Es darf auch nicht vergessen werden, daß die Frage von „*Ophiolepis damesii*" noch der Klärung harrt.

8. Zusammenfassung der taxonomischen Ergebnisse, Gattungsdiagnose und systematische Stellung von *Aplocoma*

Es wurde gezeigt, daß die Mehrzahl der Trias-Ophiuren mit granulierter Scheibe, verhältnismäßig schlanken Armen und wenig massiven Lateralschildern zur Gattung *Aplocoma* d'Orbigny gehören. *Acroura* Agassiz ist ein nomen dubium, da die Typusart, *A. prisca*, auf einem unbestimmbaren Stück beruht. Die Diskussion um die Artzugehörigkeit der englischen Rhaet-Ophiuren hat ferner gezeigt, daß die Abgrenzung der einzelnen Arten von *Aplocoma* auf recht geringfügigen Unterschieden beruht. Möglichst genaue Diagnosen und gute Erhaltung sind deshalb zur Bestimmung dieser Schlangensterne unumgänglich.

Mit Sicherheit verschieden sind die beiden Arten *Aplocoma agassizi* und *A. torrii*. Klarheit über die Berechtigung von *A. squamosa* und *A. granulata* kann nur eine Untersuchung der Originalien beschaffen. Die Benennung müßte natürlich unter Berücksichtigung der Prioritätsregeln erfolgen. Derzeit sind also höchstens 4 Arten mit Sicherheit zu *Aplocoma* zu stellen, und diese Zahl könnte sich noch verringern.

Für *Aplocoma* läßt sich folgende Gattungsdiagnose aufstellen:

Scheibe dorsal und ventral granuliert. Radialschilder mäßig groß. Unter der Granulation zarte, zum Teil überlappende Plättchen. Mundbewaffnung aus schwachen, spitzen Zähnen und vier bis sechs dorn- oder blattartigen Mundpapillen. Adoralschilder proximalwärts Oralschild zusammenstoßend. Tentakelporen sehr gut entwickelt, zwei blattartige Tentakelschuppen. Proximale Ventral- und Dorsalschilder aneinanderstoßend. Lateralschilder nicht aufgebläht, drei bis fünf kurze, anliegende Armstacheln. Artikulation der radialen Bursalspangen mit den Radialschildern vermittels je zwei schwacher Höcker und einer Grube. Mundeckstücke ohne Flügel zum Ansatz kräftiger interradialer Muskeln.

Diese Diagnose weist *Aplocoma* in die Ordnung der Chilophiurida Matsumoto (1917), dessen Klassifikation erst kürzlich durch Fell (1962) wieder eine Rechtfertigung erfahren hat. Wie schon unter 4.3 diskutiert, stößt eine weitere Klassifikation innerhalb dieser Ordnung aber auf Schwierigkeiten, wenn die Diagnosen der rezenten Familien und Gattungen zu berücksichtigen sind. Ähnliche Schwierigkeiten wurden schon bei der Klassifikation von *Ophiopetra lithographica* (Enay & Hess, 1962, S. 669) angetroffen, und diese Form zeigt eine

recht große Ähnlichkeit mit den Arten der Gattung *Aplocoma* (siehe 4.3). Ein Teil der Unterschiede zwischen *Ophiopetra* und *Aplocoma* fällt dahin, wenn *Ophiopetra* nicht nur mit *A. torrii*, sondern auch mit *A. agassizi* verglichen wird. Es bleiben dann nur noch folgende Unterscheidungsmerkmale, welche vor allem auf der Armbestachelung beruhen:

Ophiopetra lithographica	*Aplocoma*
Armstacheln $1^1/_2$mal so lang wie Armsegment, abstehend, in Dreizahl.	Armstacheln höchstens so lang wie Armsegment, meist aber kürzer, Zahl größer als drei
Stachelwarzen deutlich, hufeisenförmig	Stachelansätze kaum sichtbar
Zähne stumpf, mäßig groß	Zähne klein, spitz.

Ich halte diese Unterschiede bedeutend genug für eine Trennung auf Gattungsebene. Da sie vor allem auf den Lateralschildern beruhen, lassen sie sich auch an isolierten Elementen bzw. Fragmenten leicht erkennen.

Es erscheint gerechtfertigt, für *Aplocoma* und *Ophiopetra* eine eigene Familie, Aplocomidae nov. aufzustellen. Es ist dies die erste Familie für post-paläozoische, fossile Ophiuren, nachdem in der Regel unsere Kenntnisse dieser Fossilien für die Schaffung höherer Taxa noch zu lückenhaft sind.

Aplocomidae nov. fam.

Typusgattung: *Aplocoma* d'Orbigny, emend. Hess.

Diagnose: Familie der Chilophiurida Matsumoto mit granulierter Scheibe, zarten Scheibenplatten und mäßig großen Lateralschildern. Zähne schwach, Mundpapillen eine kontinuierliche Reihe bildend. Ambulakrale Teile der Mundeckstücke nicht verlängert. Pore für den zweiten Mundtentakel in die Mundöffnung mündend. Tentakelporen sehr gut entwickelt, zwei blattartige Tentakelschuppen. Drei bis fünf Armstacheln, anliegend und höchstens gleich lang wie ein Armsegment oder abstehend und etwas länger.

Schriftenverzeichnis

Agassiz, L., 1835: Prodrome d'une monographie des Radiaires ou Echinodermes. — Mém. Soc. Sci. natur. Neuchâtel **1**.

Airaghi, C., 1908: Revisione degli asteroidi e degli echinidi lombardi. — Rendiconti reale Istit. lombardo sci. lett., ser. II, **41**, 244, Fig. 1—3, Milano.

Andreae, A., 1899: Das Vorkommen von Ophiuren in der Trias der Umgebung von Heidelberg. — Mitt. bad. geol. Landesanst., **3**, Heidelberg.

Arkell, W. J., 1933: The Jurassic System in Great Britain, Oxford.

Barbier, R., J. Debelmas & M. Latreille, 1957: Découverte d'Ophiuridés dans le Rhétien intraalpin de la région d'Orcières (Hautes-Alpes). — Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Grenoble, **33**, 105, 1 Taf., Abb. 1—6.

Benecke, E. W., 1868: Über einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. — Benecke's geognost.-paläont. Beitr. **2**, Heft 1.

Benecke, E. W., 1886: Über eine Ophiure aus dem englischen Rhaet. — N. Jahrb. Miner. **2**, 195.

Blumenbach, F., 1804: Specimen Archaeologiae Telluris. — Commentationes soc. regiae scient. gottingensis **15**, Göttingen.
Boehm, G., 1889: Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Ophiuren. — Ber. naturf. Ges. Freiburg **4**.
Cortazar, D. de & M. Pato, 1882: Descripción física, geólogica y agrológica de la provincia de Valencia. — Mem. Com. Map. geol. España **10**, 161, Madrid.
Desio, A., 1951: *Ophioderma torrii*, nuova specie di Ofiura nel Retico del M. Albenza (Prealpi Bergamasche). — Riv. Ital. Pal. Strat. **57**, 67—75, Taf. 3, Abb. 5—8, Milano.
Eck, H., 1865: Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin.
Eck, H., 1872: Rüdersdorf und Umgegend. — Abh. geol. Specialk. Preußen **1**, Heft 1, 84—85, Taf., Fig. 2—3. Berlin.
Enay, R. & H. Hess, 1962: Sur la découverte d'Ophiures (*Ophiopetra lithographica* n. g. n. sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey (Jura méridional). — Eclog. geol. Helv. **55**/2.
Fell, H. B., 1960: Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea. — Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington, No. 26.
Fell, H. B., 1962: Evidence for the validity of Matsumoto's classification of the Ophiuroidea. — Publ. Seto Marine Biol. Lab. **10**, No. 2, 145.
Goldfuss, A., 1826—1833: Petrefacta Germaniae I. Düsseldorf.
Hagenow, F. v., 1851: *Aspidura Ludeni*. — Paläontographica **1**, 21. Kassel.
Heller, F., 1959: Ein neuer Ophiuren-Fund aus dem Oberen Muschelkalk von Bayreuth. — Geol. Bl. NE-Bayern **9**, 15, Abb. 1, Erlangen.
Hess, H., 1960: Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin. — Eclogae geol. Helv. **53**/1.
Hess, H., 1961: *Ophioderma escheri* Heer aus dem unteren Lias der Schambelen (Kt. Aargau) und verwandte Lias-Ophiuren aus England und Deutschland. — Eclogae geol. Helv. **53**/2.
Hess, H., 1965: Die Ophiuren des englischen Jura. — Eclogae geol. Helv. **57**/2.
Kutscher, F., 1940: Ophiuren-Vorkommen im Muschelkalk Deutschlands. — Zschr. Deutsch. Geol. Ges. **92**, Heft 1, S. 1, Taf. 1.
Lanquine, A., 1916: Sur un Ophiuridé du Rhétien des Alpes-Maritimes. — Bull. Soc. Géol. France 4e sér., **16**, 88—96, Taf. 1, Abb. 1—4.
Laugier, R., 1961: Existence d'Ophiures dans le Rhétien de Lorraine. — C. R. Acad. Sci. **253**, 3024, 2 Abb., Paris.
Lepsius, R., 1878: Das westliche Süd-Tirol. S. 357, Taf. 3—4, Berlin.
Mallada, L., 1880: Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Sistema triásico. Terreno mesozóico. — Boll. Com. Map. geol. España **7**, 15, Madrid.
Matsumoto, H., 1917: A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification. — J. Coll. Sci. Tokyo **38**, Art. 2.
Münster, G. v., 1839: Beiträge zur Petrefactenkunde. Bayreuth.
Neviani, A., 1892: Sulla *Ophioglypha* (*Acroura*) *granulata* Benecke sp. del Muschelkalk di Recoaro. — Boll. soc. geol. ital. **11**, S. 214, Taf. 3, Fig. 1—7.
Oppel, A., 1864: Über das Lager von Seesternen im Lias und Keuper. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **20**, 212. Stuttgart.
Orbigny, A. d', 1852: Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques, II/1, Paris.
Picard, E., 1858: Über den Keuper bei Schlotheim in Thüringen und seine Versteinerungen. — Zschr. ges. Naturw. **11**, 425, Taf. 9.
Picard, K., 1886: Über Ophiuren aus dem Oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen. — Z. deutsch. geol. Ges. **38**, 876, Taf. 28.

Picard, K., 1887: Über zwei interessante Versteinerungen aus dem Untern Muschelkalk bei Sondershausen. — Zschr. Naturw. **60**, 72, Fig. 7.
Picard, K., 1889: Über einige seltenere Petrefakten aus Muschelkalk. — Z. deutsch. geol. Ges. **41**, 635, Taf. 26, Fig. 6—8 und 12—14.
Schmidt, M., 1928: Die Lebewelt unserer Trias. Oehringen.
Schoendorf, F., 1913: Über einige Ophiuren aus der Trias von Oberschlesien und Thüringen. — Jahrb. Preuß. geol. Landesanst. **33**, Teil 2, 215, Abb. 1—4.
Toula, F., 1888: Über *Aspidura Raiblana* nov. sp. — Sitzb. kais. Akad. Wissensch. I. Abt. **96**, 361, Taf., Wien.
Wright, T., 1874: Petrefakten aus der Raethischen Stufe bei Hildesheim, II. — Z. deutsch. geol. Ges. **26**, 821, Taf. 29, Fig. 5.
Wright, T., 1880: A Monograph on the British Echinodermata from the Oolitic Formations, 2: The Asteroidea and Ophiuroidea. — Palaeontogr. Soc. 1863—1880. London.
Wurm, A., 1912: Untersuchungen über den geologischen Bau und die Trias von Aragonien. — Z. deutsch. geol. Ges. **63**, Heft 1, 67, 78.

Tafel-Erklärungen

Tafel 13

Aplocoma agassizi (v. Münster), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. Leg. Dr. H. Zankl. (× 4,2)
Gesamtansicht des Plättchens (bessere Seite). Pfeile = Taf. 14 (Ventralseite) und Taf. 15 (Dorsalseite).
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.
Foto R. Friedli, Basel (Stück vor Aufnahme etwas mit Ammoniumchlorid bestäubt).

Tafel 14

Aplocoma agassizi (v. Münster), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. × 20.
Ventralseite (siehe Taf. 13), Scheibe und Armbeginn.
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.

Tafel 15

Aplocoma agassizi (v. Münster), Rhaet (Koessener Schichten), Hochplatte, Allgäu. × 20.
Dorsalseite mit proximalem Armabschnitt; der nach oben zeigende Arm ist im oberen Teil zur Seite gedreht. Scheibenbedeckung z. T. entfernt und Wirbel schattenhaft sichtbar (vgl. Taf. 13).
Bayerische Staatssammlg. f. Paläontol. u. hist. Geol. 1963, I, 308.
RS = Radialschilder (rechts intakt, links etwas beschädigt), DS = Dorsalschild, LS = Lateralschild, St = Armstachel, Sch. Pl. = Scheibenplatten, Gr = Granulation (Reste).

Tafel 16

Aplocoma sp., Rhaet, Aust Cliff (Gloucestershire). Ventralseite. × 13.
Royal Scottish Museum, Edinburgh, 1882 15/1.
Siehe Abb. 8 für die Bezeichnungen.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 179–184 | München, 31. 12. 1965

Ophiuren-Reste (Echinodermata) aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) des Fränkischen Jura

Von Hans Hess, Binningen/Basel[1])

Zusammenfassung

Es werden Skelett-Reste der Ophiuren *Ophiopetra* cf. *lithographica* Hess und *Sinosura* cf. *wolburgi* Hess aus den mitteltithonischen Neuburger Bankkalken beschrieben. Ökologisch gibt *S. wolburgi* einen Hinweis auf ruhiges Wasser und Schlammgrund.

Summary

Sceletal parts of the Ophiuroids *Ophiopetra* cf. *lithographica* Hess and *Sinosura* cf. *wolburgi* Hess are described from the Middle Tithonian Neuburg beds. Ecologically *S. wolburgi* hints at presence of a quiet sea and muddy grounds.

Vorwort

Im Jahre 1964 erhielt ich von Herrn Dr. K. W. Barthel einige Proben mit Echinodermen-Resten aus den Neuburger Bankkalken. Wenn auch das Material nicht sehr umfangreich ist und die Erhaltung zu wünschen übrig läßt, sollen die Funde doch kurz erwähnt und die am besten erhaltenen Reste von Ophiuren abgebildet werden. Das Material umfaßt vorwiegend Crinoidenreste (Brachialia von *Saccocoma*) und Ophiuren-Elemente. Nur die Ophiurenreste können derzeit artmäßig unterschieden werden, deshalb gehe ich nur auf sie näher ein.

Herrn Dr. K. W. Barthel danke ich für die Überlassung des Materials. Die Zeichnungen stammen von Herrn O. Garraux-Schmid, sie wurden nach früher dargelegten Grundsätzen ausgeführt (Hess, 1962). Die angeführten Nummern beziehen sich auf die Arbeit Barthel, 1962. Das Material wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt.

Die Arbeit wurde vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung subventioniert.

[1]) Dr. Hans Hess, 4102 Binningen/Schweiz, Im Gerstenacker 8.

1. Ophiurenfragment aus Bank 128 (101), Brüche am Bahnhof Unterhausen

(Sammlg. München 1957 VI 3291)

Die Erhaltung des ca. 4 cm langen Armfragmentes ist nicht gut, da es zum größten Teil als Abdruck vorliegt. Ein kleiner Abschnitt ist jedoch körperlich erhalten; er zeigt die Dorsalseite. Die Wirbel zeichnen sich durch eine ausgeprägte Dorsalkante aus. Dorsalschilder kann ich keine erkennen, offenbar mußten sie recht schmal gewesen sein. Bei den Lateralschildern fällt die lange Dorsalkante auf, die distale Kante fehlt fast völlig. Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir bei den als *Sinosura wolburgi* Hess beschriebenen Lateralschildern aus dem Renggeri-Ton von Les Rouges Terres (Hess 1960, Fig. 29 a und Fig. 31). An einer Stelle kann ich — ebenfalls analog der erwähnten Art — mindestens 5 kleine Stachelnarben erkennen; diese liegen bereits auf der Dorsalkante. Schließlich tragen die Lateralschilder eine deutliche Querstreifung.

Alle diese Merkmale lassen einen Vergleich mit *S. wolburgi* zu, doch ist die Erhaltung der Reste für einen sicheren Nachweis der Identität zu dürftig. *S. wolburgi* ist im Schweizer und französischen Jura weit verbreitet (unteres Callovien von Liesberg; Renggeri-Ton der Freiberge und der Gegend S Salins; Argovien des Scheltengebietes, Kt. Solothurn, und der Gegend S Orgelet), folgt also nach den bisherigen Kenntnissen der tonigen Fazies des unteren Malm.

2. Isolierte Elemente aus Schlämmproben

In einem kürzlich erschienenen Artikel stellte Groiss (1964, S. 47) das Auftreten von Echinodermen-Einzelteilen im Bereich der Neuburger Bankkalke tabellarisch dar. Einige der von ihm skizzierten, aber nicht benannten Elemente sind mit solchen der hier untersuchten Proben identisch. Unser Ventralschild Abb. 3 entspricht Nr. 1 (evtl. noch Nr. 4) in Groiss; unser Dorsalschild Abb. 4 entspricht Nr. 2; unser Ventralschild Abb. 1 gehört zur gleichen Art wie Nr. 3; das gleiche gilt von Wirbel Abb. 5 (Nr. 7). Nr. 5 von Groiss stellt ein Lateralschild dar, vielleicht ein distales der Art von Abb. 6. Nr. 8 schließlich dürfte ein *Saccocoma*-Brachiale sein.

2.1 Profil am Bahnhof Unterhausen, Bk. 37 (21)

Holothuroidea: 4 Rädchen

Ophiuroidea:

10 Lateralschilder, proximale und distale, mit deutlichem Tentakelporen-Einschnitt, Bau kräftig (Art „B").
2 Ventralschilder (Art „B"), wie Abb. 3.
1 Mundwirbel (Abb. 2), die Abbildung zeigt den Wirbel in Proximalansicht; auffällig sind die von den Gelenkhöcker-Paaren ausstrahlenden feinen Leisten und der zarte Bau. Ähnliche Mundwirbel wurden im Renggeri-Ton von

Les Rouges Terres gefunden und *S. wolburgi* zugeordnet (Hess 1960, S. 414 und Fig. 24 a).

2.2 Profil am Bahnhof Unterhausen, Bk. 54 (35)

Crinoidea: 22 Armglieder von *Saccocoma*

Ophiuroidea:

2 Lateralschilder (Art „B").
9 Ventralschilder (Art „B"), wie Abb. 3.

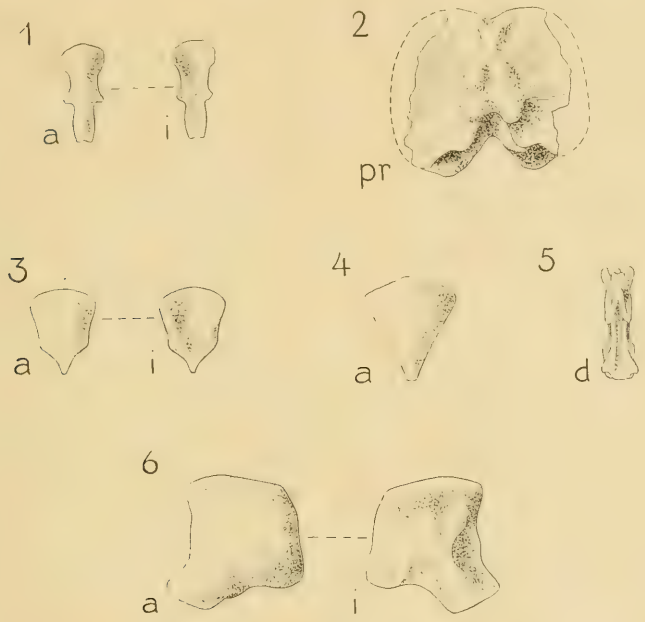


Abb. 1—6: Isolierte Ophiuren-Elemente aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) vom Bahnhof Unterhausen. × 20.
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München.

Abb. 1: Ventralschild von *Sinosura* cf. *wolburgi* Hess, Bk. 54 (35). a = Außenansicht, i = Innenansicht.

Abb. 2: Mundwirbel von *Sinosura* cf. *wolburgi*, Bk. 37 (21). pr = Proximalansicht.

Abb. 3: Ventralschild von *Ophiopetra* (?) cf. *lithographica* Hess, Bk. 91 (72).

Abb. 4: Dorsalschild von *Ophiopetra* (?) cf. *lithographica* Hess, Bk. 54 (35).

Abb. 5: Mittlerer bis distaler Wirbel von *Ophiopetra*(?) cf. *lithographica*, Bk. 91 (72), d = Dorsalansicht.

Abb. 6: Lateralschild von *Ophiopetra* (?) cf. *lithographica*, Bk. 91 (72).

2 längliche Ventralschilder (Abb. 1), sie werden Art „A" (= cf. *S. wolburgi*) zugewiesen.
5 Dorsalschilder (Abb. 4, Art „B").

2.3 Profil am Bahnhof Unterhausen, Bk. 91 (72)

Asteroidea:

2 Augenplatten (gleiche Art, nicht weiter bestimmbar).
4 weitere Seestern-Platten, darunter 3 Dorsolateralia, vermutlich von einer zu den Asteriidae gehörenden Art.
2 Ambulacralia

Ophiuroidea:

1 zartes Lateralschild mit Querstreifung (Art „A").
40 Lateralschilder (ein proximales in Abb. 6 abgebildet, Art „B").
4 distale Wirbel (Abb. 5, Art „B").
8 Ventralschilder (Abb. 3, Art „B").

2.4 Schurf 0,3 m unter Mytilus-Bank (= Bank 161 in Barthel). Bhf. Unterhausen

Asteroidea:

1 Ambulacrale
1 Dorsale (?)

Crinoidea: 4 *Saccocoma*-Armglieder

Echinoidea: 1 Pyramiden-Fragment aus dem Kauapparat

Ophiuroidea: 2 Lateralschilder (Art „B")

2.5 Schurf 5,43 m unter Mytilus-Bank (= Bank 161 in Barthel). Bhf. Unterhausen

Crinoidea: 1 Saccocoma-Armglied

Ophiuroidea: 1 Lateralschild (Art „B")

3. Systematische Zugehörigkeit der Ophiurenreste

Alle vorgefundenen Elemente können in zwei Arten aufgeteilt werden, welche in der Zusammenstellung als „A" und „B" bezeichnet wurden.

Die Art „A" kann mit *Sinosura wolburgi*[2]) aus dem Oxford des Schweizer und des französischen Jura verglichen werden. Infolge des zu wenig umfang-

[2]) In einer kürzlich erschienenen Arbeit über die Ophiuren des englischen Jura (Eclogae geol. Helv. 57/2, 1965) wurde für die vorher von mir provisorisch zur Gattung *Ophiopinna* gestellten Formen die Gattung *Sinosura* n. gen. geschaffen; Genotyp ist *Acroura Brodiei* Wright aus dem Lias. Zu *Sinosura* gehören die beiden Arten *S. wolburgi* Hess (Callovien, Oxford) und *S. derecta* Hess (Callovien).

reichen Materials ist eine sichere Zuweisung aber nicht möglich. Zu dieser Art gehören neben dem unter 1 erwähnten Armfragment aus Bank 128 (101) der Mundwirbel aus Bk. 37 (21) Abb. 2; das eine Lateralschild aus Bk. 91 (72) sowie wahrscheinlich die beiden Ventralschilder (Abb. 1) von Bk. 54 (35).

Zur Art „B" gehören die übrigen Ophiurenreste (Abb. 3—6). Alle diese Reste sind gut miteinander kombinierbar: Zu den kräftigen Lateralschildern passen die nicht sehr breiten, aber recht robusten Wirbel und die breiten Ventralschilder mit den deutlichen seitlichen Tentakelporen-Ausschnitten sowie die annähernd dreieckigen Dorsalschilder. Beim Vergleich mit anderen fossilen Arten besteht die größte Ähnlichkeit mit *Ophiopetra lithographica* Hess aus dem oberen Kimeridge des Ain-Departements (Enay & Hess, 1962). Bei dieser Art sind die entsprechenden Schilder ganz ähnlich. Ein geringfügiger Unterschied besteht lediglich in der Ausbildung der Stachelwarzen auf den Lateralschildern: Bei dem in Abb. 6 abgebildeten Schild sind 4 Warzen entwickelt, bei *O. lithographica* immer nur drei. Auch scheinen die Wärzchen bei der französischen Art etwas weiter randwärts zu stehen. Es sei daran erinnert, daß ähnliche Lateralschilder auch im Callovien-Ton von Liesberg gefunden wurden (Hess, 1964, Fig. 15—17). Ähnliche Elemente sind überhaupt in jurassischen Schichten nicht selten, und die wenig ausgeprägten morphologischen Merkmale machen artliche Unterscheidungen schwierig. Rückschlüsse auf die Ökologie sind mittels der vorhandenen Funde nicht einfach. Immerhin läßt sich vielleicht sagen, daß die als *Sinosura* cf. *wolburgi* bezeichnete Art bisher nur aus Sedimenten bekannt wurde, welche in ruhigen Gewässern zum Absatz kamen. *S. wolburgi* hat offenbar Schlammstrecken bevorzugt, worin sie möglicherweise eingegraben lebte. Solche Schlammgründe können natürlich schon in nicht allzu tiefem Wasser vorkommen, doch ist unmittelbare Ufernähe wohl auszuschließen, ebenso wie ausgesprochene Flachwasserbildungen mit mehr oder weniger bewegtem Meer.

4. Nachtrag

Nach Fertigstellung dieser Notiz sandte mir Dr. Barthel noch eine Probe aus den Neuburger Bankkalken, und zwar aus einer Schlämmprobe von Kreuth (ca. Bank 116 [89]).

In dieser Probe konnten mit Sicherheit nur zwei Ophiurenreste festgestellt werden. Es handelt sich um einen Wirbel von *Sinosura* cf. *wolburgi* Hess und um einen sehr kleinen Mundwirbel, welcher wahrscheinlich einer weiteren Art angehört. Er ist aber nicht näher bestimmbar. Ein dritter Ophiurenrest ist möglicherweise durch ein Oralschild vertreten. Neben diesen Ophiuren-Resten umfaßt die Probe noch 2 Seestern-Ambulacralia und eine Seestern-Marginalplatte (distal), ferner einige Molluskenreste.

Barthel, K. W., 1962: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math. Naturw. Kl., N. F. **105**, 30 S., 4 Abb., 5 Taf. München.

Enay, R. & H. Hess, 1962: Sur la découverte d'Ophiures (*Ophiopetra lithographica* n. g. n. sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey (Jura méridional). — Eclogae geol. Helv., **55**/2, S. 557—673, 6 Abb., 2 Taf. Basel.

Groiss, J. Th., 1964: Echinodermenreste in Schlämmproben aus dem Weißen Jura der Franken-Alb. — Geol. Bl. NO-Bayern **14**/2, S. 45–53, 3 Abb., 1 Tab., Erlangen.

Hess, H., 1960: Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin. — Eclogae geol. Helv. **53**/1, S. 385—421, 50 Abb. Basel.

Hess, H., 1962: Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren I & II. — Eclogae geol. Helv. **55**/2, S. 595—656, 142 Abb. Basel.

Hess, H., 1964: Mikropaläontologische Untersuchungen an Ophiuren III. — Eclogae geol. Helv. **56**/2, S. 1141—1164, 78 Abb. Basel.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 185—188 | München, 31. 12. 1965

Die Untersuchung der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) — ein Zwischenbericht

Von K. Werner Barthel, München*)

Etwa 7 km westlich von Neuburg an der Donau liegen im Bereich der Gemeinden Ober- und Unterhausen große, aufgelassene Steinbrüche. Sie erschliessen mittel- bis dickbankige Kalke, die ehemals für Bau und Kalkbrand gebraucht wurden. Das Bestehen der Brüche läßt sich bis in das 14. Jahrhundert zurückverfolgen; es gibt sogar kaum Zweifel, daß bereits zur Römerzeit hier gebrochen wurde.

1856 wurden zum erstenmal Fossilien aus den genannten Brüchen in der Literatur erwähnt. Gelegentliche Einzelbeschreibungen von Ammoniten erschienen auch weiterhin. Th. Schneid lieferte dann endlich 1915 (Geol.-Pal. Abh., N. F., 13) eine Monographie der Ammoniten und Angaben über das Alter dieser Schichten, die er „Neuburger Bankkalke" benannte. Indessen blieb die Schneidsche Alterseinstufung nicht unangefochten. Jahrzehntelang war die eigentümliche Ammoniten-Fauna und ihre stratigraphische Stellung der Gegenstand heftiger Diskussion. Eine erneute, detaillierte Untersuchung erschien deshalb wünschenswert. Nicht nur die Verteilung der Ammoniten im Profil und phylogenetische Veränderungen in dieser Cephalopodengruppe, sondern die Gesamtfauna und die Ökologie sollten erfaßt werden. Die Mittel für die Arbeiten wurden vom Universitäts-Institut und von der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München, in ganz erheblichem Maß aber von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gestellt. Privaterseits wurden die Untersuchungen durch großzügige Hilfe von Herrn Dr. Ing. M. Schneider, Betriebs-Direktor der Globus-Werke (Neuburg/D.), gefördert.

Im Sommer des Jahres 1956 erfolgte die erste Profilaufnahme in den Brüchen am Bahnhof Unterhausen. Dort sind die Schichten am besten erschlossen und die Möglichkeiten zur Gewinnung von Fossilien besonders günstig. Zur gleichen Zeit begann J. Th. Groiss im Rahmen einer Diplomarbeit die Kartierung des Jurasporns westlich Neuburg/D. (unveröffentl. Dipl.-Arbeit; Univ.-Inst. f. Paläont. u. hist. Geol., München 1962). Die Sommer der nächsten Jahre waren alsdann der horizontierten Entnahme von Fossilien gewidmet. Gleichzeitig wurden

*) Oberkonservator Dr. K. W. Barthel, Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

verdeckte Profilteile abgegraben und abgebaut, um auch hiervon eine Übersicht des Faunen-Inhaltes zu erhalten.

Im Verlauf der ausgedehnten Geländearbeiten waren unter Tausenden von Fossilien einige aus den Neuburger Bankkalken bisher unbekannte kleine Ammoniten geborgen worden. An Hand dieser Stücke gelang mir (Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Heft 105, 1962) die Einstufung der Neuburger Bankkalke in das Mittel-Tithon. Ebenso konnte ich in dieser Arbeit (S. 26) erstmals darauf hinweisen, daß in den höheren Partien des Profils auch Ammoniten auftreten, die den *Zaraiskites* und ihren Verwandten aus der russischen Wolga-Stufe nahestehen. Auf Grund des zahlreich vorliegenden Materials halte ich sie für eine Parallel-Entwicklung. Die Arbeit 1962 enthält zudem ein Bank-für-Bank-Profil. Darin wurde die Untergrenze der Bankkalke nach Vereinbarung mit Zeiss vorläufig auf Bank 22 (6) dieses Profils festgelegt. Die Obergrenze ist erosiv bedingt.

Später im Jahre 1962 wurden einige Diplomarbeiten fertiggestellt (unveröffentl., Univ.-Inst. Paläont. u. hist. Geol., München), die sich mit bestimmten Faunenanteilen der Neuburger Bankkalke befassen. So behandelte D. Rauter „Die Pelecypoden der Neuburger Bankkalke — Desmodonta, Goniomya, Pleuromya, Pholadomya". P. Wellnhofer studierte in seiner Diplomarbeit „Zur Kenntnis der Pelecypoden der Neuburger Bankkalke, Cyprinidae" an Hand umfangreichen Materials besonders die Ontogenie und Verteilung der Gattung *Rollierella* innerhalb des Profils. Wenig später beendete V. Janicke seine Untersuchungen über „Die Gastropoden der Neuburger Bankkalke", wobei dieser Faunenanteil erstmals vollständig dargestellt wird. Zur Verteilung der Perisphinctiden im Unterhausener Profil gab ich beim Colloque du Jurassique 1962 in Luxemburg eine Übersicht (als pré-tirage vorgelegt, veröffentl. im Colloque-Band 1964). Bei diesem Colloque erwähnte auch Zeiss, der die Ammoniten-Fauna des Liegenden der Neuburger Bankkalke bearbeitet, eine *Zaraiskites* nahestehende Form aus der Grube Kreuth, westlich Neuburg (Literatur wie vorstehend). Zeiss hatte schon 1961 (Geol. Bl. NE-Bayern, 10, H. 2) einen Ammoniten aus den Neuburger Bankkalken nördlich der Donau kurz erwähnt, daneben noch einen Haploceratiden aus den Brüchen um Unterhausen.

Die Grabungen 1963 dienten, neben der Gewinnung von Fossilien, hauptsächlich der Vervollkommnung des Profils nach oben. Dazu wurde mit Hilfe eines Baggers und einer Planierraupe ein teilweise über 4 m tiefer Graben angelegt. Er reichte vom nordöstlichen Bruchoberrand bis zu einem kleinen alten Schurf neben der Kapelle, nahe dem Latour-Denkmal. Die Auswertung des Materials ist noch im Gange. Gleiches gilt für die 1964 vorgenommenen Schürfungen. Die Untersuchungen wurden auch auf andere Brüche in den Neuburger Bankkalken ausgedehnt. Nördlich der Donau, am Hainberg und bei Dittenfeld, erfolgte eine Profil-Erfassung und horizontierte Fossilentnahme. Südlich des Flusses waren besonders der sog. „Huberbruch" im N von Unterhausen und die offengelassene „Kieselweiß"-Grube Kreuth das Ziel der Aufnahmen.

Groiss' „Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Gebiet westlich Neuburg an der Donau" erschienen 1963 in den Erlanger Geol. Abh., 48. Die Arbeit brachte neben der Foraminiferen-Fauna die Parallelisierung der Schichten verschiedener Brüche in den Bankkalken südlich der Donau. Im Herbst 1963 wurde von Streit (Erlanger Geol. Abh., 51) bei der Aufnahme der „Faziesverhältnisse und Lagerung des Weißen Jura auf Blatt Burgheim Nord" auch der bereits von Groiss behandelte Teil nochmals erfaßt. Er stellt Schichtparallelisierungen mit den Neuburger Bankkalken nördlich der Donau an, ebenso mit dem oberen Teil der Bankkalke aus der Grube Kreuth und denen von Unterhausen. Unsere Probegrabungen in Kreuth ergaben, daß die von Streit (S. 18) angeführten „Schollen" am Rande eines großen Karst-Einbruches auch in sich durch eine Anzahl kleiner, schwer erkennbarer Versetzungen gestört sind. Aus diesem Grund sind die Streitschen Schicht-Vergleiche in den höheren Bankkalken nicht geeignet. Seine Einstufung des Profils am Hainberg erscheint nach der enthaltenen Megafauna nicht angebracht. Diese Fauna ist nur noch aus dem Unterhausener Bereich bekannt, und zwar in der „Mytilus"-Bank (= oberste Bank von Dittenfeld bei Streit; = Bk. 161 + 163 bei Barthel 1962) und höher. Nur bei Kenntnis der komplizierten tektonischen Verhältnisse, wie sie in der Nähe der Kapelle beim Latour-Denkmal herrschen, sind in diesem Fall Schicht-Vergleiche möglich. Streit gibt in seiner Übersicht (S. 4) eine Mächtigkeit von 50 m für die Bankkalke an, wogegen nach seinen Profilen (S. 17), von Bank 22 (6) an gemessen, nur mit 36 m zu rechnen wäre.

1964 veröffentlichte Groiss seine Befunde über: „Einige Echinodermen in Schlämmproben des Weißen Jura der Frankenalb" (Geol. Bl. NO-Bayern 14, H. 2), wobei er auch Formen von Neuburg in seiner Tabelle anführt. Ende 1964 erschien die Monographie P. Wellnhofers „Zur Pelecypodenfauna der Neuburger Bankkalke (Mitteltithon)" in den Abh. der Bayer. Akademie der Wissenschaften (Math.-naturw. Kl., Heft 119). Wellnhofer beschreibt darin 33 Muschelarten, ausgenommen die Desmodonten und einige Neufunde. Er geht auch auf Ökologie, Zoogeographie und in einigen Fällen auf die Ontogenie ein.

Für die weitere Bearbeitung von Faunen-Teilen konnten Herren aus dem Ausland und Kollegen von Sammlung und Institut in München gewonnen werden. So übernahm Herr Dr. H. Hess (Binningen, Schweiz) die Bearbeitung der Ophiuren-Reste, welche aus Proben ausgelesen wurden, die Groiss für seine mikropaläontologischen Untersuchungen gewonnen hatte. Herr Dr. H. J. Oertli (Pau) erhielt aus denselben Rückständen die Ostrakoden. Mit den dekapoden Krebsen befaßte sich Herr Dr. R. Förster, München, mit den Schwämmen Herr Dr. W. Wagner, z. Z. Hannover. Die Ergebnisse erscheinen in diesem Heft der Mitteilungen.

Herr Dr. Herm, z. Z. Santiago de Chile, bearbeitet die Korallen der Neuburger Bankkalke. Ebenso ist Herr Dipl.-Geol. V. Janicke dabei, seine Dipl.-Arbeit: „Gastropoden der Neuburger Bankkalke" mit den Neufunden zu ergänzen und zum Druck vorzubereiten.

Ich selbst habe im Rahmen einer weitergespannten Arbeit die Studien über Mega- und Mikrofauna sowie über die Fazies und Ökologie der höchsten Partien der Neuburger Bankkalke begonnen. Die Auswertung der sehr reichen Cephalopoden-Funde wird noch einige Zeit beanspruchen, ausgenommen die Aspidoceraten und Nautiloidea, welche eines so umfangreichen Vergleiches nicht bedürfen.

Die Auswertung der Fauna und Ökologie der Neuburger Bankkalke ist noch lange nicht abgeschlossen. Es liegen Vertebraten-Reste vor, die den Fischen und Reptilien angehören. Anhäufungen von zerbrochenen Mollusken-Schalen lassen sich wahrscheinlich als Speiballen von *Lepidotes* deuten.

Zu beschreiben sind ferner Echinoidea, die mit mehreren Formen vertreten sind; Crinoidea fehlen indes völlig, abgesehen von einer freischwimmenden Gattung.

Unter den Cephalopoden befinden sich einige Belemniten, die bisher aus den Neuburger Bankkalken unbekannt waren.

Es liegen auch noch zahlreiche Brachiopoden, Terebratuliden und Rhynchonelliden vor, die meist in einem bestimmten Horizont verbreitet sind.

Schließlich steht die Erklärung einer Anzahl von Spuren, Grabbauten und -gängen noch aus. Die Epöken auf Ammoniten-Muschel-Schalen und anderen Hartteilen dürften weitere Aufschlüsse über die Ökologie geben.

Das Gesamtergebnis der Untersuchungen wird zusätzliche Aussagen erlauben über ungefähre Wassertiefen, Vorhandensein oder Fehlen von Strömungen und Veränderungen der Fauna im Verlauf der Ablagerungen der Neuburger Bankkalke.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 189—194 | München, 31. 12. 1965

Kieselsäureester als Hilfsmittel bei paläontologischen Präparationsarbeiten

Von Heinrich Ott, Schloßberg & Ernst Ott, München*)

Zusammenfassung

Es werden einige Versuche zur Härtung besonders brüchiger Fossilien durch Kieselsäureester beschrieben.

Summary

Some experiments in hardening fragile fossils by hydrolysis of alkoxysilanes are described.

Inhalt

Einleitung 189
1. Chemische Reaktionen der Kieselsäureester 190
2. Physikalische Eigenschaften 191
3. Toxikologie 192
4. Arbeitstechnik 192
5. Anwendungsbeispiele 193

Einleitung

Ausgehend von der zahnmedizinischen Verwendung von Kieselsäureestern zur Erhärtung erweichten Dentins[1]) haben wir mit einigen dieser Verbindungen Versuche zur Härtung von besonders brüchigen und daher schwer präparierbaren Fossilien unternommen.

Kieselsäureester (hiermit werden im engeren Sinne Ester der ortho-Kieselsäure bezeichnet) werden unter der Einwirkung von Wasser in Siliciumdioxid und Alkohol hydrolysiert. Diese Reaktion ermöglicht es, die natürliche Konservierung von Fossilien durch Verkieselung in einem gewissen Sinne im Labo-

*) Dipl.-Chem. Dr. H. Ott, 8201 Schloßberg, Salzburger Str. 32. Dr. E. Ott, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

[1]) Lenz, W.: Experimentelle Untersuchung der indirekten Überkappungsmittel Tiranal und Dentilith. — Dtsch. zahnärztl. Z., **6**, 75 (1951).

ratorium nachzuahmen. Die Ester niederer Alkohole dringen als leicht bewegliche Flüssigkeiten gut in poröses Material ein; die Hydrolyse führt dann zur Abscheidung von Siliciumdioxid in den Hohlräumen und damit zu einer in vielen Fällen beachtlichen Verfestigung des Materials. Das natürliche Aussehen der Präparate wird dabei, abgesehen von einer manchmal zu beobachtenden geringen Farbvertiefung, nicht verändert. Eine Sprengwirkung konnte in keinem Fall festgestellt werden.

Die Untersuchungen wurden mit handelsüblichen Präparaten von Tetramethylsilicat und Tetraäthylsilicat[2]) durchgeführt. Für orientierende Versuche fand außerdem Methyl-triäthoxy-silan[2]) Verwendung, ein substituierter Ester, von dem uns ein technisches Versuchsprodukt zur Verfügung stand.

1. Chemische Reaktionen der Kieselsäureester

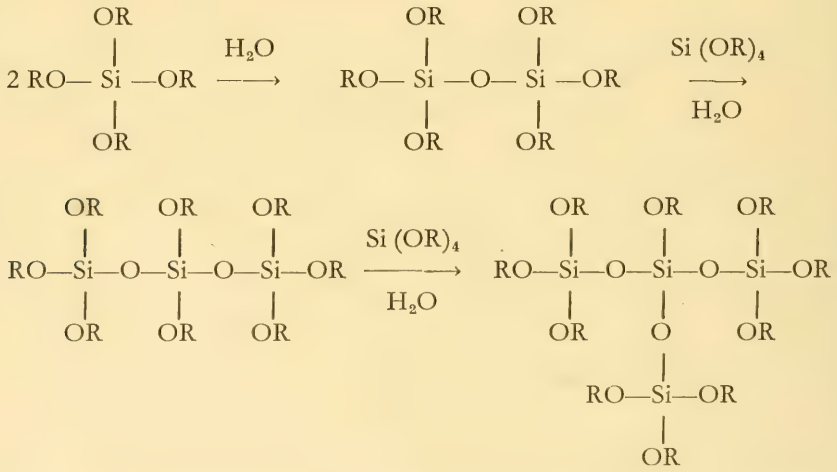
Die Hydrolyse der Kieselsäureester kann in vereinfachter Form durch die Bruttogleichung

(1) $$Si(OR)_4 + 2\,H_2O \longrightarrow SiO_2 + 4\,ROH$$

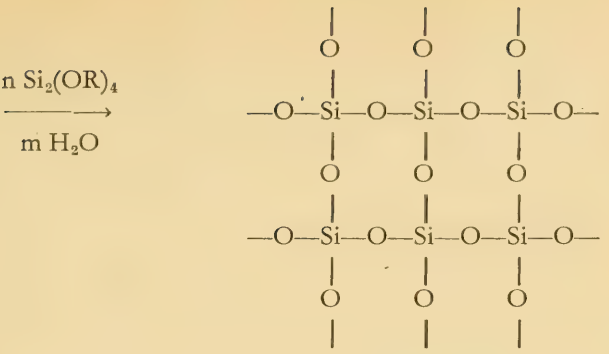
wiedergegeben werden, wonach aus 1 Mol Ester mit 2 Molen Wasser 1 Mol Siliciumdioxid (neben 4 Molen Alkohol) entsteht.

Die Reaktion verläuft jedoch keineswegs spontan, sondern bei Raumtemperatur verhältnismäßig langsam über Zwischenstufen (Ester von Kieselsäuren verschiedenen Polymerisationsgrades) zum Netzwerk des Siliciumdioxids:

(2)

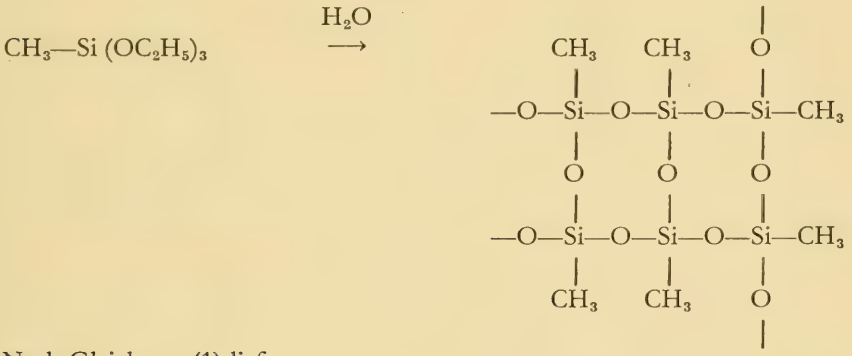


[2]) Bezugsquellen: Riedel-deHaen-AG, 3016 Seelze (Tetramethyl- u. Tetraäthylsilicat). — Th. Goldschmitt-AG, 43 Essen (Tetraäthylsilicat, Methyl-triäthoxy-silan). — 1 kg Tetraäthylsilicat etwa 10 DM.



Die Hydrolyse von Methyl-triäthoxy-silan liefert einen harten vernetzten Siliconlack:

(3)



Nach Gleichung (1) liefern

1 g Tetramethylsilicat mit 0,24 g H_2O — 0,40 g SiO_2 (40 Gew.-% des eingesetzten Esters),

1 g Tetraäthylsilicat mit 0,17 g H_2O — 0,29 g SiO_2 (29 Gew.-% des eingesetzten Esters).

2. Physikalische Eigenschaften

Die Kieselsäureester niederer aliphatischer Alkohole sind farblose, leicht bewegliche Flüssigkeiten mit charakteristischem, aromatischem Geruch. Die wichtigsten physikalischen Daten der untersuchten Verbindungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Tetramethyl- und Tetraäthylsilicat sind unlöslich in Wasser, mit niederen Alkoholen (Methanol, Äthanol, Isopropanol) und den meisten organischen Lösungsmitteln jedoch in jedem Verhältnis mischbar. Von besonderer Bedeutung für die Präparation ist — als Maß für das Eindringungsvermögen — ihre geringe Oberflächenspannung von ca. 20 dyn/cm (Vergleich: Wasser 73 dyn/cm).

Tabelle 1

Ester	Siedepunkt °C[3])	Dichte [3])	Oberflächenspannung dyn/cm[4])
$Si(OCH_3)_4$	121	1,03	25,0/18°
$Si(OC_2H_5)_4$	168,5	0,93	21,7/20°
$CH_3Si(OC_2H_5)_3$	143	0,89	

3. Toxikologie

Die Toxikologie der Kieselsäureester ist in den Einzelheiten noch wenig untersucht. Aus Tierversuchen ist bekannt, daß hohe Dampfkonzentrationen — insbesondere von Tetramethylsilicat — narkotisierend wirken und bei längerer Einwirkung Dauerschäden verursachen, besonders Augenschädigungen[5]). Beim Menschen sind eindeutige Gesundheitsschädigungen durch Umgang mit Kieselsäureestern bisher nicht bekanntgeworden. Der deutsche MAK-Wert (zulässige maximale Arbeitsplatzkonzentration) liegt mit 850 mg/m³ [6]) in der Größenordnung der meisten organischen Lösungsmittel. Dieser Wert wird bei Arbeiten mit kleineren Mengen in gut belüfteten Räumen nicht erreicht. Höhere Konzentrationen sind am charakteristischen Geruch leicht erkennbar[7]). Immerhin erscheint es ratsam, bei Präparationsarbeiten mit Kieselsäureestern geeignete Vorkehrungen zu treffen, größere Mengen unter einem Abzug zu verarbeiten und Spritzer in die Augen unbedingt zu vermeiden (Schutzbrille). Methyltriäthoxy-silan ist resorptiv wesentlich weniger toxisch als die Kieselsäureester[8]).

4. Arbeitstechnik

Die Anwendung des Verkieselungsverfahrens ist bei allen Präparationsarbeiten denkbar, bei denen normalerweise Schellack zur Materialhärtung Ver-

---

[3]) Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, 3. Aufl., **15** (1964), S. 762.

[4]) Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., Silicium, Teil C (1958), S. 329ff.

[5]) Kasper, J. A., C. P. McCord & W. G. Frederick: Toxicity of Organic Silicon Compounds. — Ind. Medicine, **6**, 660 (1937).
Patty, F. A: Industrial Hygiene and Toxicology, Interscience Publ., New York—London 1962.
Pozzani, U. C. & C. P. Carpenter: Response of Rodents to repeated Inhalation of Vapors of Tetraethyl Orthosilicate. — Arch. Ind. Hyg. occupat. Med., **4**, 465 (1951).
Smyth, H. F. & J. Seaton: Acute response of Guinea Pigs and Rats to Inhalation of the Vapors of Tetraethyl Orthosilicate (Ethyl-Silicate). — J. ind. Hyg. Toxicol., **22**, 228 (1940).

[6]) MAK-Wert Liste 1963, Bekanntmach. d. Bundesarbeitsministeriums in Bonn v. 26. 8. 1963, III b 4/2410/63.

[7]) Amer. Conf. of Governm. Ind. Hygienists: Documentation of Threshold Limit Values, Cincinnati 1962.

[8]) Rowe, V. K., H. C. Spencer & S. L. Bass: Toxicological studies on certain commercial silicones and hydrolyzable silane intermediates. — J. ind. Hyg. Toxicol., **30**, 332 (1948).

wendung findet. Der Vorteil der Methode liegt in der schnellen und vollständigen Durchtränkung des Objekts, ein gewisser Nachteil in der längeren Erhärtungsdauer. Für größere Präparationen wird man trotz des schlechteren Verhältnisses von SiO_2 zu eingesetztem Ester das billigere Tetraäthylsilicat bevorzugen.

Die zu präparierenden Stücke werden mit einem Pinsel mit dem Ester bestrichen, der in poröses Material sehr rasch und tief eindringt. Wegen der großen Beweglichkeit und der niederen Oberflächenspannung werden auch die „inneren Oberflächen" vollständig benetzt. Das Auftragen wird fortgesetzt, bis das Material voll durchtränkt ist. Kleinere Stücke werden getaucht.

Ein Teil des zur Reaktion nötigen Wassers ist auch in lufttrockenem Fossilmaterial stets vorhanden. Die weitere Wasseraufnahme aus der Luft wird durch Lagerung in Räumen hoher Luftfeuchtigkeit begünstigt (geschlossenes Glas mit feuchtem Schwamm o. dgl.).

Nach 2- bis 3tägiger Lagerung ist die Reaktion soweit fortgeschritten, daß eine erhebliche Verfestigung eingetreten ist, die im Verlauf von weiteren 8—10 Tagen noch zunimmt. In vielen Fällen ist eine einmalige Behandlung ausreichend; andernfalls kann diese ein- oder mehrmals wiederholt werden.

Lagerung bei höherer Temperatur beschleunigt zwar die Hydrolyse, führt aber andererseits zu Verdampfungsverlusten noch nicht hydrolysierten Esters.

Dagegen kann die erste Phase der Reaktion durch Zusatz eines Lösungsvermittlers zwischen Wasser und dem hydrophoben Ester beschleunigt werden. Bewährt haben sich dabei Zusätze von 10—20% Methanol, Äthanol, Isopropanol oder Aceton zum Kieselsäureester. Dies erscheint besonders angezeigt bei der Behandlung noch bergfeuchten Materials. Im weiteren Verlauf der Reaktion wirkt der bei der Hydrolyse freiwerdende Alkohol als Lösungsvermittler.

Die Verwendung einer 50%igen Lösung des Esters in Äthanol oder Methanol, der kurz vor Behandlung 20% Wasser zugesetzt wurden, brachte keine Vorteile.

Der Zusatz von Katalysatoren zur Beschleunigung der Aushärtung soll weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, desgleichen die Verwendung von „Äthylsilicat 40", einem technischen Produkt, das aus Äthylestern verschiedener Polykieselsäuren besteht. Dieses liefert bei der Hydrolyse 40 Gew.-% SiO_2 und bietet wegen seiner geringen Flüchtigkeit den Vorteil geringer Toxizität neben der Möglichkeit, die Aushärtung durch Erwärmen zu beschleunigen.

5. Anwendungsbeispiele

Die besten Erfolge erzielt man bei der Behandlung von mürbem, kalkigem Substrat, z. B. Schneckengehäusen in Kalktuffen und Seekreide, Kalkschalen in kreidiger Erhaltung, Knochenresten usw. Bei dünnen Kalkschalen genügt es schon, die Objekte nach der Durchtränkung über Nacht liegenzulassen, um eine bedeutende Verfestigung zu erreichen und Oberflächenskulpturen (z. B.

Rippen bei costaten Muscheln) abriebfest zu konservieren, ohne eine störende Farbveränderung oder einen lackartigen Überzug in Kauf nehmen zu müssen. Auf diese Weise präparierten wir Bohrmuscheln (Pholaden), die wir noch in ihren Bohrgängen an miocänen Austern mit Ester betupften. Die nur ca. 0,1 mm dicken Schalen waren vorher so brüchig, daß sie zwischen den Fingern kaum zu halten waren. Nach der Behandlung konnte man sie ohne Schädigung zu Boden fallen lassen.

Es war nicht das Ziel unserer orientierenden Versuche, die Zunahme der Festigkeit mit physikalischen Methoden zu messen. Die manuelle Prüfung des Effektes können wir nur so formulieren, daß beispielsweise Stückchen von fossilem Knochenmark, die sich vorher leicht zwischen den Fingerkuppen zerdrücken ließen, nach der Verkieselung nur mehr unter Kraftanwendung zerbröckelt werden konnten.

Mit Erfolg verlief auch die Behandlung von brüchigem Kalktuff (Moostuff, Blätterlagen), von Elefanten-Stoßzahnresten und von Kleinsäuger-Kiefern aus tertiären Spaltenfüllungen.

Wenn man Fossilien in kalkigem Sediment mit Säuren anätzt, erhält man meist ein etwas bröseliges Relief auf der geätzten Oberfläche. Auch dessen Festigkeit kann durch Nachbehandlung mit Kieselsäureester verbessert werden.

Um die Wirkung auf organisch erhaltene Materialien zu prüfen, haben wir auch Stückchen von Torf und tertiäre Früchtchen verkieselt. Eine Verfestigung tritt gleichermaßen ein, nur ist sie hier von einer bleibenden Farbvertiefung begleitet. Bei Torf und vermodertem Holz erwies sich Methyl-triäthoxy-silan als besonders geeignet, eine hohe Verfestigung zu erzielen.

Die Präparation mürber Sandsteine (Steinkerne tertiärer Muscheln und Schnecken) verlief in einigen Fällen sehr erfolgreich, doch fehlten uns hier größere Mengen geeigneten Versuchsmaterials. Die mehrfach beschriebene Verwendung von Kieselsäureestern zur Verfestigung von Sanden, Glimmern usw. (z. B. in der Gießereitechnik[9]) und zur Verfestigung von Bohrlöchern[10])) ermutigt uns, auch hierfür die Verwendung zu empfehlen.

---

[9]) Tedds, D. F. B.: Met. Ind. London **75**, 27 (1949).

[10]) N. V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij, F. P. 825 079 (1938). Union Oil Co. California, U. S. P. 2 747 671 (1952).

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 5 | 195—198 | München, 31. 12. 1965

Silikon-Abdruckpasten als Hilfsmittel in der Paläontologie

Von Peter Wellnhofer, München*)

Mit Tafel 17

Zusammenfassung

Der Arbeitsgang bei der Anfertigung von Plastikabdrücken durch Abdruckmassen auf Silikon-Basis (STA-SEAL und SILONE) sowie verschiedene Anwendungsmöglichkeiten bei Kleinobjekten werden erläutert.

Summary

Preparing of plastic molds (silicone, STA-SEAL and SILONE) and mode of application on smaller paleontological objects are discussed and evaluated.

Einleitung

Seit einigen Jahren sind in Institut und Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, Abdruckpasten zur Herstellung kleinerer Fossilabdrücke in Verwendung, die die Eigenschaft besitzen, fließfähig, gummi-elastisch und formkonstant zu sein. Bei meinen Arbeiten über Oberjura-Pelecypoden habe ich seit mehreren Jahren Erfahrungen über die Verwendbarkeit dieser Präparate sammeln können. Es handelt sich um die Abdruckpasten STA-SEAL und SILONE (Detax-Dental, Karlsruhe/Rh.), die an sich in der Zahnmedizin Verwendung finden, beide auf Silikon-Basis aufgebaut sind und mit einer Härterflüssigkeit (REAKTOL) zur Polymerisation gebracht werden. Das grüne STA-SEAL ist fließfähiger, also für feine und tiefe Reliefs geeignet, das rosa SILONE ist mehr zäh-pastenförmig und für gröbere und auch größere Stücke angebracht. Zu beiden ist auch ein Verdünner erhältlich, der die Viskosität der Masse je nach Beimengung vermindert. Der Vorteil dieser Präparate liegt nicht zuletzt darin, daß sie in jedem Exkursionsgepäck Platz finden, da sie in Tubenform im Handel sind. So können auch im Gelände an Ort und Stelle schnell und einfach kleinere Abdrücke hergestellt werden.

*) Dipl.-Geol. Dr. P. Wellnhofer, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

Zubereitung der Paste

Die Paste wird aus der Tube auf eine Glasplatte gebracht und mit je einem Tropfen Reaktol pro Zentimeter Pastenstrang gut durchgemischt, so daß eine gleichmäßige Polymerisation gewährleistet ist. Bei Verwendung von mehr Reaktol ist die Abbindezeit kürzer, wird weniger aufgetropft, ist sie länger. Es wird empfohlen, nicht zu viel Reaktol zu verwenden, da ein vorzeitiges Zähwerden der Masse das Eindringen in feine Spalten und Vertiefungen verhindert und zu Luftblasenbildung führt. Verdünnerpaste kann im Verhältnis 1 : 2 sowohl zu STA-SEAL als auch zu SILONE beigemischt werden. Es ist dann entsprechend mehr Reaktol nötig. Wird zu viel Verdünnerpaste verwendet, verringert sich die Elastizität des Abdrucks, so daß dieser bei der Loslösung von komplizierteren Objekten leicht abreißt.

Vorbehandlung des Gesteins

Bevor die Abdruckmasse aufgetragen wird, muß die Oberfläche des Steinkernes oder der Hohlform so behandelt werden, daß sich der fertige Abdruck leicht wieder entfernen läßt, ohne haften zu bleiben. Bei nicht zu fein skulptierten Objekten eignet sich dazu ohne weiteres eine verdünnte Lösung von Schellack in Spiritus. Nach dem Trocknen wird das Objekt noch mit Talkum bestäubt. Einfacher und günstiger ist die Benetzung der Oberfläche mit Reaktol, das aufgetropft oder aufgepinselt wird. In schmale Vertiefungen (z. B. Zahngruben beim Muschelschloß) kann es außerdem noch mit einem Blasrohr verteilt werden. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß zwischen Form und Abdruck keine störende Trennschicht vorhanden ist, da sich das Reaktol bei dünnem Auftrag mit der Abdruckmasse verbindet.

Anwendungsmöglichkeiten

a) Positiv-Abdrücke an Pelecypoden-Steinkernen

Hauptsächlich wurden STA-SEAL und SILONE zur Anfertigung von Schloßabdrücken taxodonter und heterodonter Pelecypoden, die in Steinkernerhaltung vorlagen, verwendet. In Frage kommen selbstverständlich nur einklappig eingebettete Muschelschalen, da nur bei ihnen ein Schloßabdruck im Sediment hinterlassen werden kann. Bei vielen Muscheln, wie z. B. bei den Cypriniden, überragt aber der Wirbel das Schloß so sehr, daß es für Abdruckzwecke nicht zugänglich ist. Der Wirbel kann dann bei weicherem Gestein ohne weiteres mit einer Metallsäge, bei härterem mit Diamantsäge, in der Linie des Schloßunterrandes bis etwas über die Schloßebene eingesägt werden. Die Wirbelspitze läßt sich dann meist leicht abbrechen und das Schloß liegt, ohne daß es beschädigt worden wäre, frei. Der abgesägte Wirbel kann an seiner Bruchstelle wieder angeklebt werden. Der Schnittverlust wird durch Plastilin oder einen anderen Füllstoff ergänzt.

Nach der zuvor beschriebenen Behandlung des Gesteins wird die vorbereitete Masse zunächst in dünner Schicht auf das Schloß aufgetragen und mit einem Blasrohr in die engen, verwinkelten Zahngruben getrieben, um Luftblasenbildung zu verhindern. Gut bewährt hat sich auch eine kleine Pastenspritze (Kolbenspritze) mit entsprechend enger Düsenöffnung, mit der auch kleinste Hohlräume leicht aufgefüllt werden können. Danach wird der Rest der Masse aufgetragen und mit dem Finger, den man mit Reaktol benetzt, ringsum fest angedrückt. Die Handgriffe müssen rasch erfolgen, da nach wenigen Minuten die Masse zäh wird und spätestens nach 10 Minuten völlig polymerisiert ist. Wenn der Abdruck nicht mehr klebt und sich gummi-elastisch anfühlt, wird er vorsichtig abgelöst und zeigt nach gutem Gelingen alle Einzelheiten des Muschelschlosses.

b) Positiv-Abdrücke von Hohlformen

Um eine genauere Bestimmung vornehmen zu können, ist man bei Steinkernerhaltung oft auf Hohlformen angewiesen, da nur sie die wahre äußere Gestalt und Oberflächenskulptur vermitteln können. Sowohl bei vollständigen Hohlformen als auch bei solchen im Halbrelief wurden mit beiden Präparaten gute Ergebnisse erzielt. Liegt eine vollständige Hohlform in zwei Hälften vor, so wird zunächst in jede Hälfte Abdruckmasse gedrückt oder gespritzt; danach werden beide Hälften aufeinandergepreßt. Dabei ist es erforderlich, vorher über die Berührungsflächen beider Gesteinsteile Reaktol zu verteilen, da sonst die beiden Hälften nur schwer wieder zu trennen sind.

c) Negativ-Formen zur Anfertigung von Gipsabdrücken

Das Original, z. B. eine kleine Muschel, wird mit Abdruckmasse dick ummantelt. Nach der Polymerisation wird das Gebilde mit einer Rasierklinge so weit aufgeschnitten, daß die Muschel zwetschgenkernartig herausgeschält werden kann. Der Schnitt wird mit einer dünnen Lage SILONE bzw. STA-SEAL wieder verheilt. Nach dem Ausschneiden einer Einfüllöffnung kann ein Gipsabguß angefertigt werden, der dann auf die gleiche Weise wie das Original aus der Umhüllung geschält wird. Um eine gewisse Formkonstanz zu erreichen, ist es erforderlich, den Plastikmantel relativ stark anzulegen. Für dieses Verfahren eignen sich nur kleine Objekte bis zu einer Größe von etwa 2 cm.

Photographische Aufnahmen von Plastikabdrücken

Bei Plastikabdrücken sind dünne Lamellen, wie sie z. B. Schloßzähne heterodonter Muscheln darstellen, bei starker Beleuchtung durchscheinend, wie auch die übrige Oberfläche das Licht nicht genügend reflektiert. Um flaue und unscharfe Bilder zu vermeiden, empfiehlt es sich daher, die Abdrücke vor der Aufnahme mit Magnesiumoxyd oder Ammoniumchlorid zu bedampfen.

Howorka, H. & K.-H. Fischer: Über eine neue Abformung des Urvogels (*Archaeopteryx lithographica* H. v. Meyer). — Geologie, **13**, H. 9, 1131—1141, 5 Taf., Berlin 1964.

Reuther, A.: Silikone. Ihre Eigenschaften und ihre Anwendungsmöglichkeiten. — Steinkopf, Dresden & Leipzig 1959.

Rösler, H.: Über Silikone LXXII. Silikongummi I. — Herstellung und Verarbeitung. — Plaste u. Kautschuk, **10**, S. 394, Leipzig 1963.

Wellnhofer, P.: Zur Pelecypodenfauna der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon). — Bayer. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., Abh. N. F., H. **119**, 143 S., 69 Abb., 7 Taf., München 1964.

Tafelerklärung

Tafel 17

Fig. 1: Abdruck des Steinkernes einer rechten Klappe von *Nuculoma calliope volgensis* (Borissjak); Vergr. × 3; (Sta-Seal).

Fig. 2: Abdruck des Steinkernes einer linken Klappe von *Grammatodon rhomboidalis* (Contejean); Vergr. × 3; (Sta-Seal).

Fig. 3: Steinkern einer linken Klappe von *Rollierella tenuidentata* Wellnhofer; der Wirbel ist in Höhe des Schloßunterrandes abgesägt und somit das Schloß für den Abdruck freigelegt; Vergr. × 1,4.

Fig. 4: Abdruck des unter Fig. 3 abgebildeten Steinkernes; (Silone).

Fig. 5: Abdruck einer Hohlform von *Grammatodon rhomboidalis* (Contejean); Vergr. × 2,7; (Sta-Seal).

Fig. 6: Vergrößerter Ausschnitt des unter Fig. 5 abgebildeten Abdrucks; Vergr. × 7.

Fig. 7: Abdruck einer Hohlform von *Lima* (*Plagiostoma*) *phillipsii* D'Orbigny; Vergr. × 2; (Sta-Seal).

Fig. 8: Abdruck des Steinkernes einer rechten Klappe von *Rollierella tenuidentata* Wellnhofer, Jugendform; Vergr. × 3; (Sta-Seal).

Ein Königlich Hannover'sches Universitäts-Curatorium

wolle den Ausdruck meines innigsten Dankes genehmigen für das mir durch den ehrenvollen Ruf an die Universität Göttingen geschenkte Zutrauen. So sehr ich mich gefreut

An Ein Königlich Hannoversches Universitäts-Curatorium

[illegible] meines innigsten Dankes genehmigen für das durch den ehrenvollen Ruf an die Universität Göttingen geschenkte Zutrauen. So sehr ich mich gefreut und es mir zur hohen Ehre gerechnet hätte, an der berühmten Hochschule in Göttingen im Vereine mit dem durch seine wissenschaftlichen Leistungen allgemein anerkannten Herrn Professor S. von Waltershausen die Interessen einer Wissenschaft mit vertreten zu dürfen, die noch so viele bedeutende Ergebnisse verspricht, so sind doch gegen mein Erwarten plötzlich Verhältnisse dafür eingetreten, welche meinen Abgang von hier unmöglich machten.

Ich habe alsbald nach der Ankunft des meine Berufung enthaltenden Schreibens meine Vorstände pflichtgemäß von dessen Inhalt in Kenntniß gesetzt, ohne jedoch irgend eine Bedingung für den Fall meines Hierbleibens damit zu verbinden. Darauf wurden von dem Vorstande der paläontologischen Sammlung des Staates Herrn Professor A. Wagner, sowie von dem Generalconservator der Sammlungen des Staates Herrn Baron J. v. Liebig augenblicklich die nachdrücklichsten Schritte gethan, um durch bindende Unterhandlungen meinen Abgang von hier zu verhindern. Diese Schritte, die meine Vorstände in ihrem eigenen Namen thaten, hatten zur Folge, daß von Sr. Excellenz dem Herrn Minister von Zwehl die Gründung einer besonderen mit dem Gehalte von tausend Gulden verbundenen außerordentlichen Professur, sowie meine Beförderung zum Adjuncten an der paläontologischen Sammlung des Staates Seiner Majestät unserem gnädigsten Könige vorgelegt wurde, deren huldvollste Genehmigung durch Seine Majestät alsbald erfolgte.

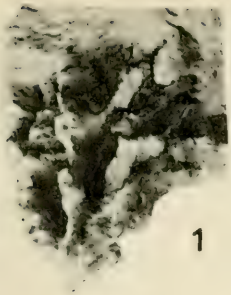
In tiefster Verehrung
Einem Kgl. Hannoverschen Universitäts Curatorium

ergebenster

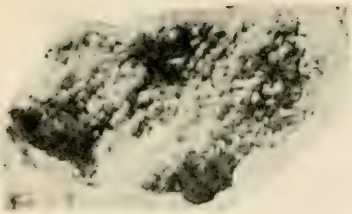
München 29ten Febr. 1860.

Dr. Albert Oppel.

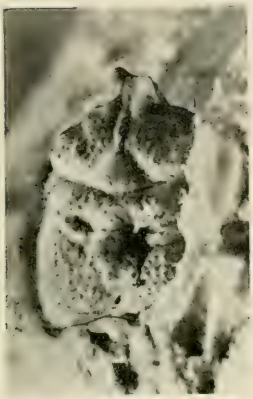
Tafel 1



1

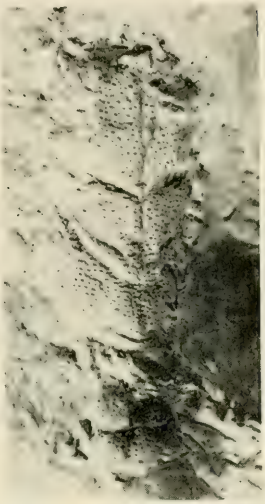


2



3

4

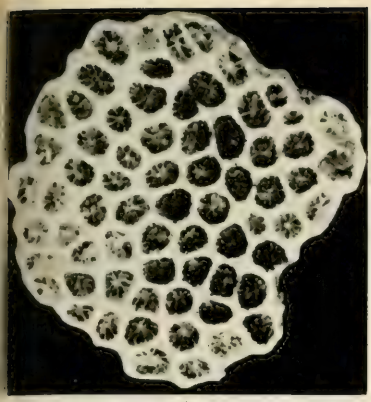


5

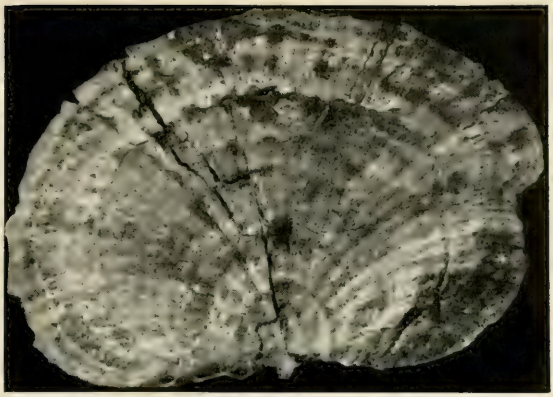
6

7

8



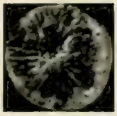
1



8

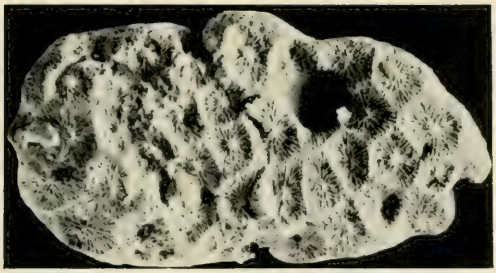
7

5a

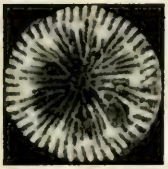


5b

6

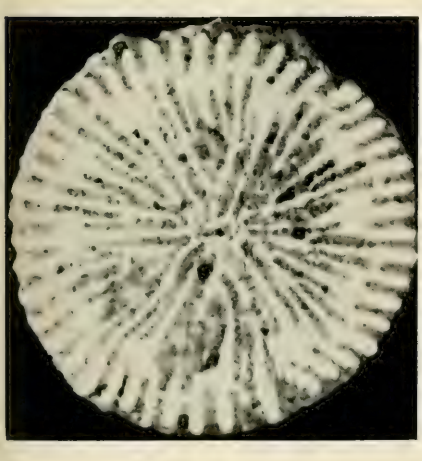


2



3a

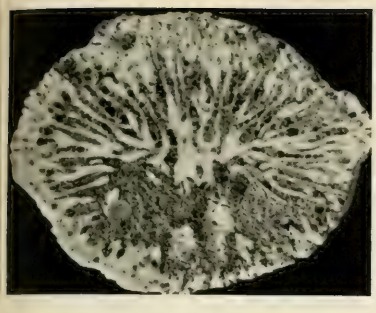
4



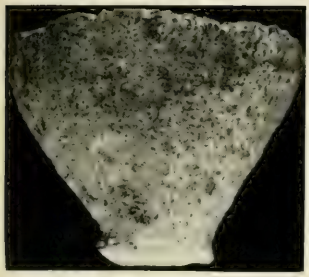
3b

3c

Tafel 3



9a



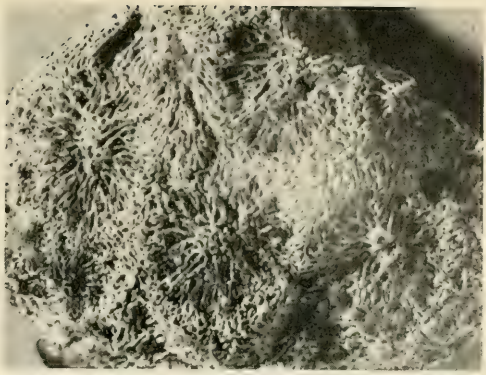
9 b

10

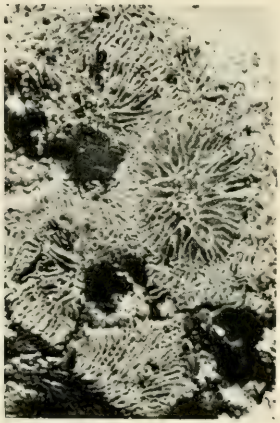
11

12

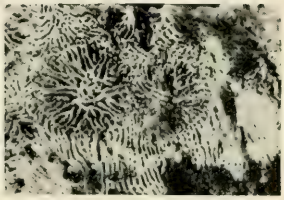
13



14 a



14 b

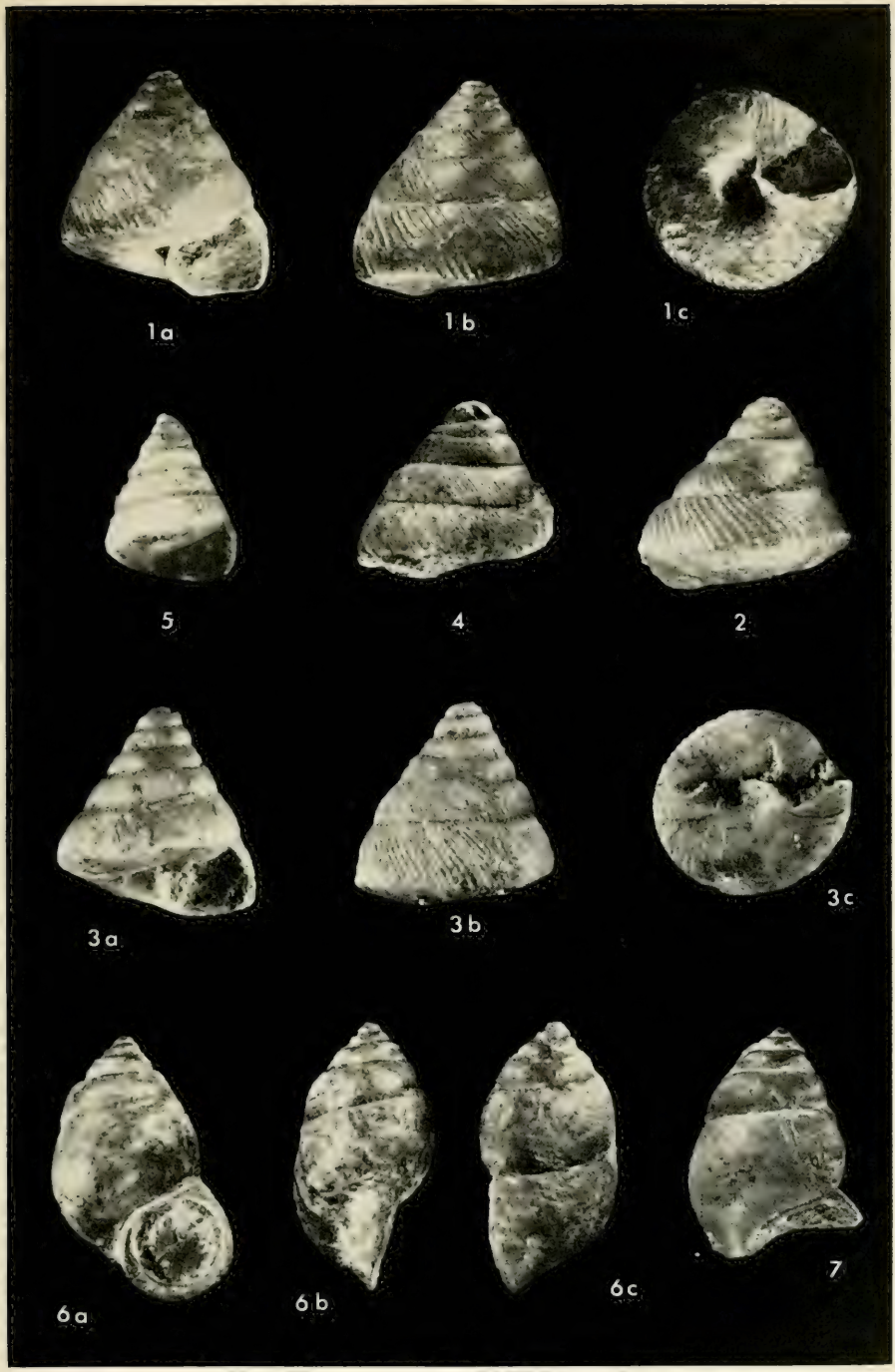


14 c

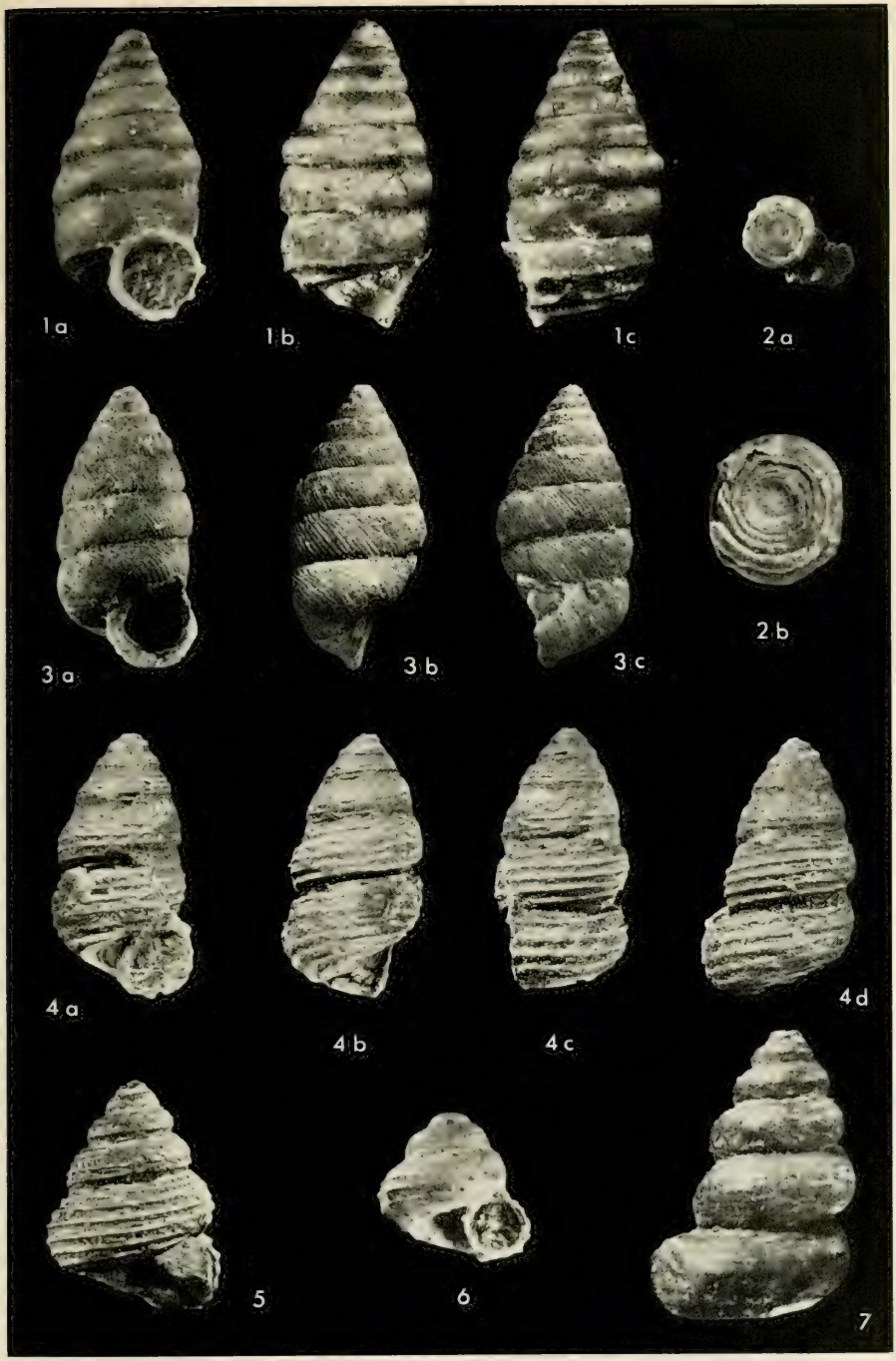
16

15

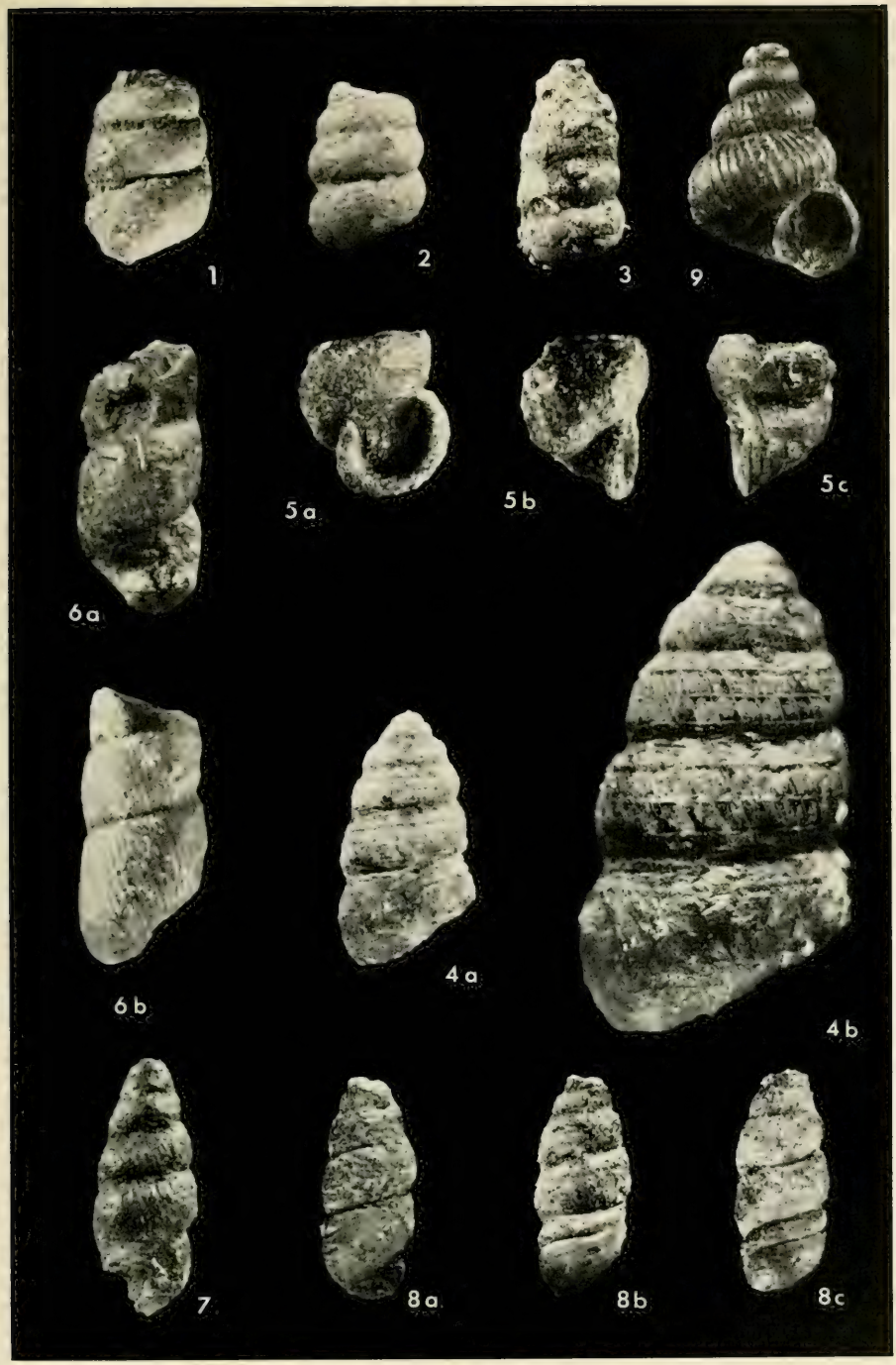
Tafel 4



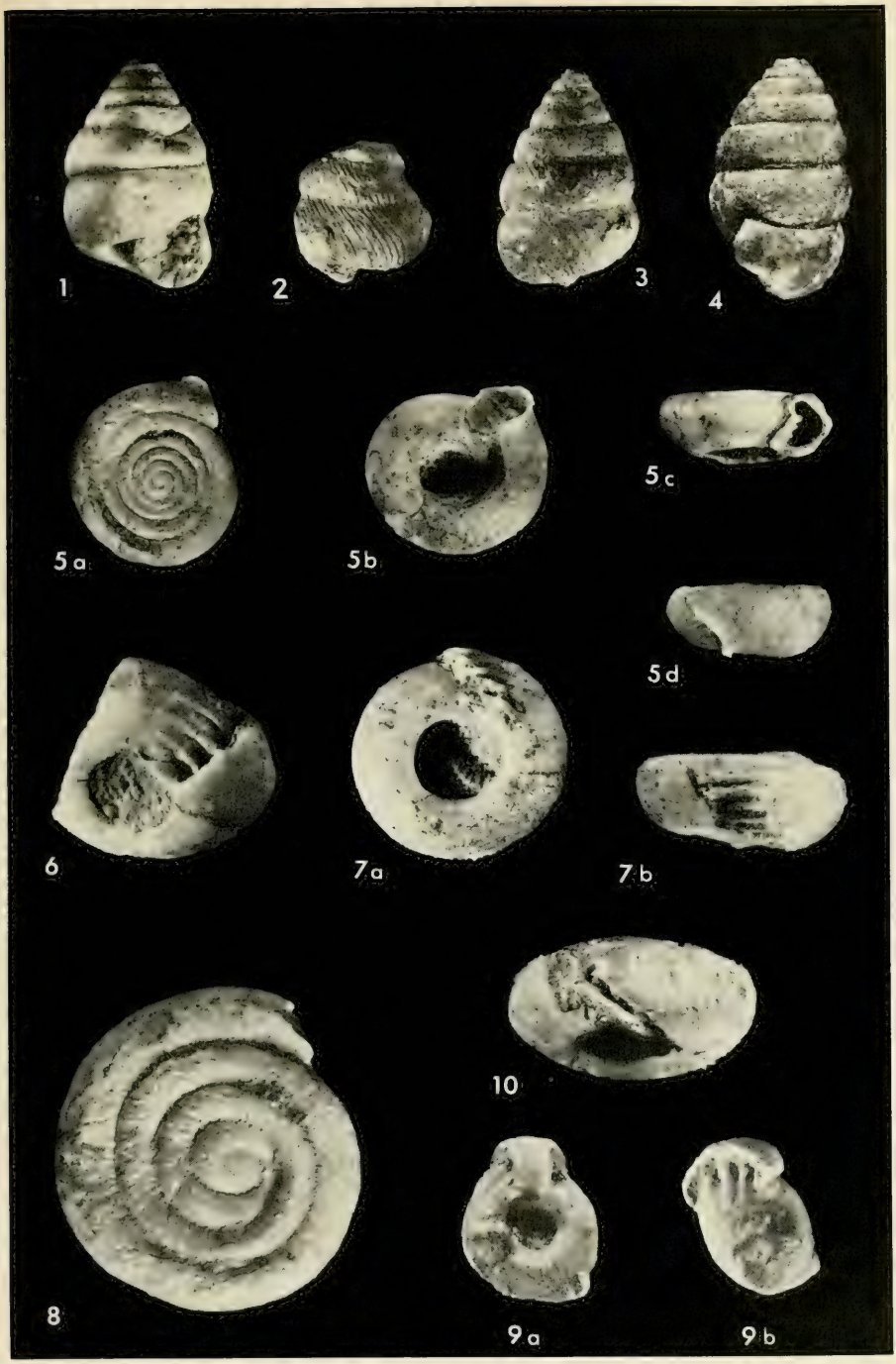
Tafel 5



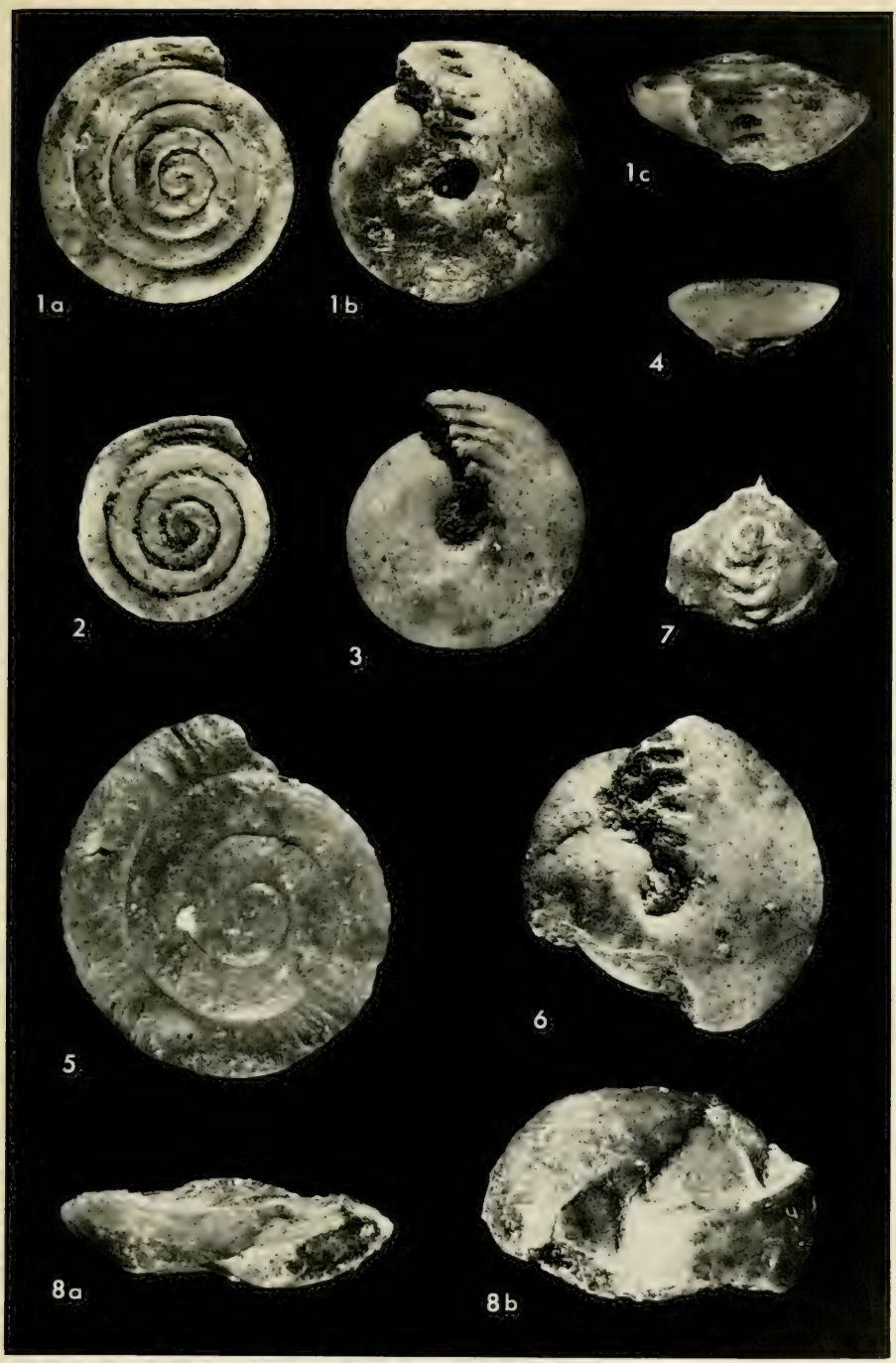
Tafel 6



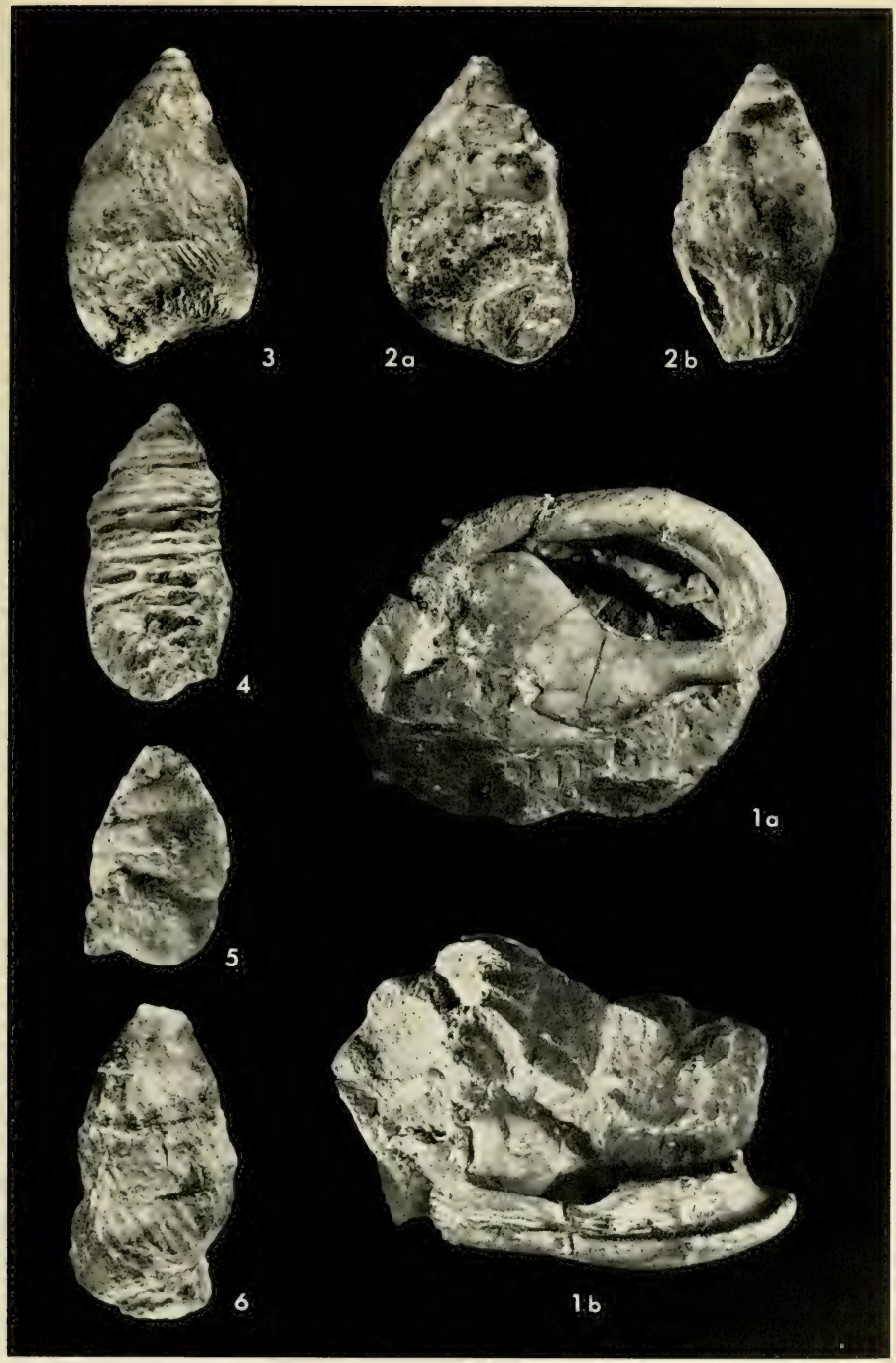
Tafel 7



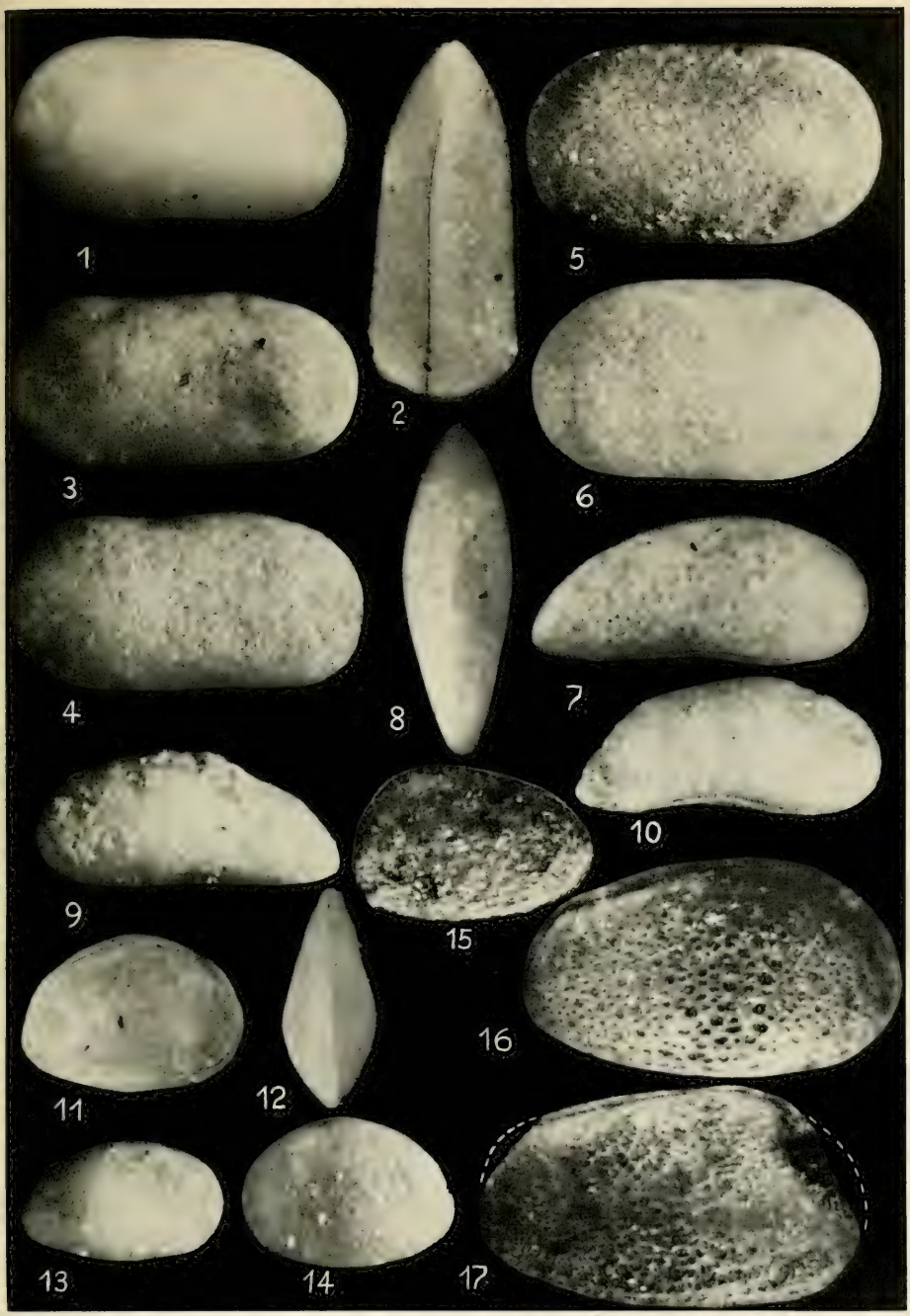
Tafel 8



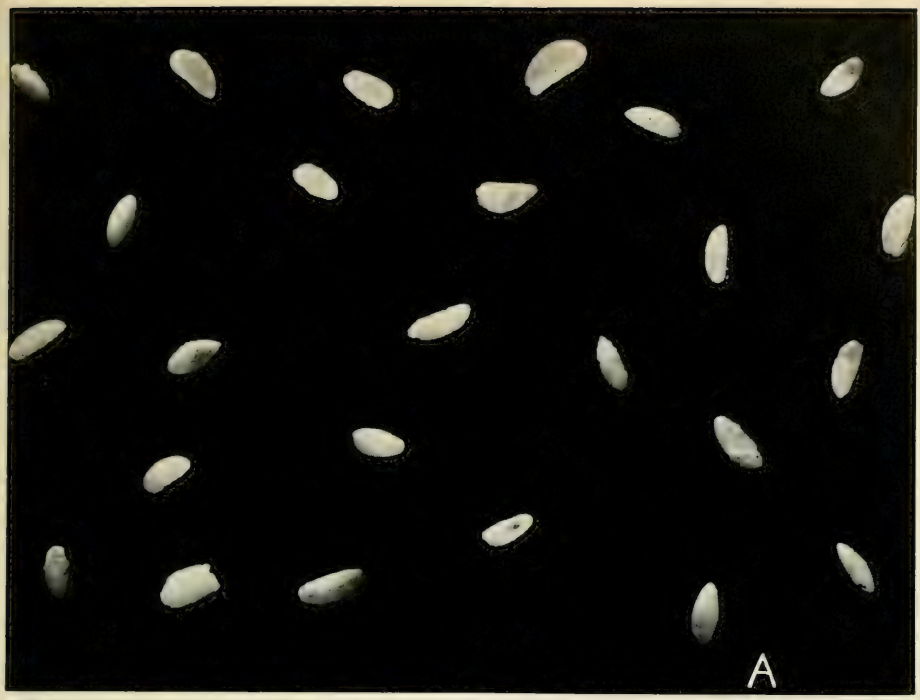
Tafel 9

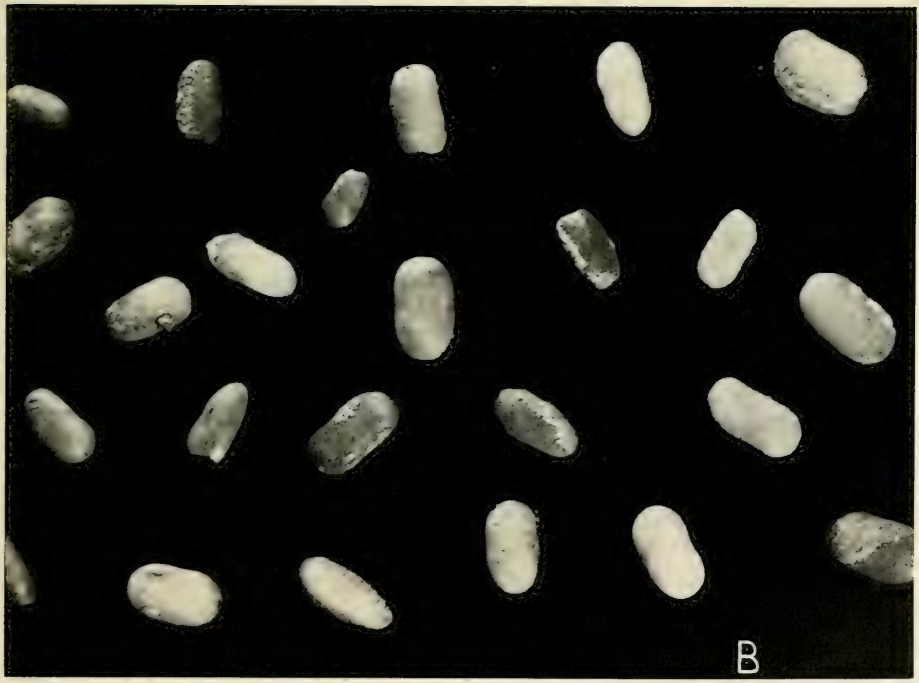


Tafel 10



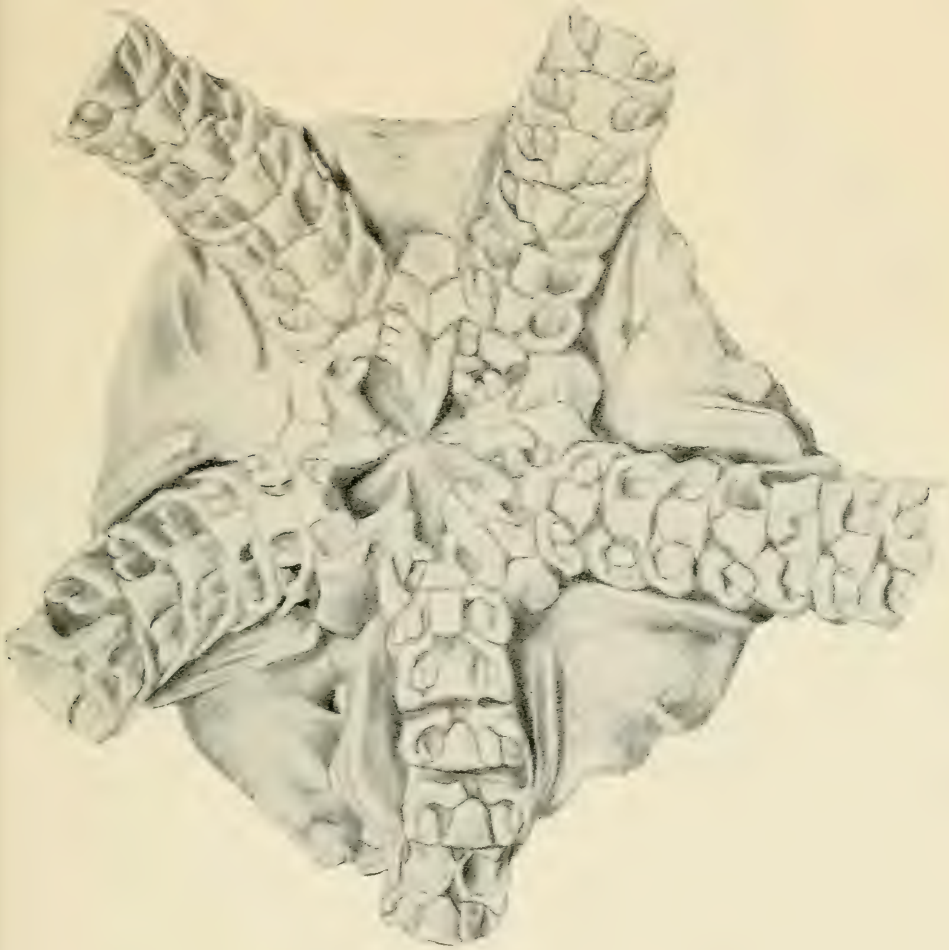
Tafel 11



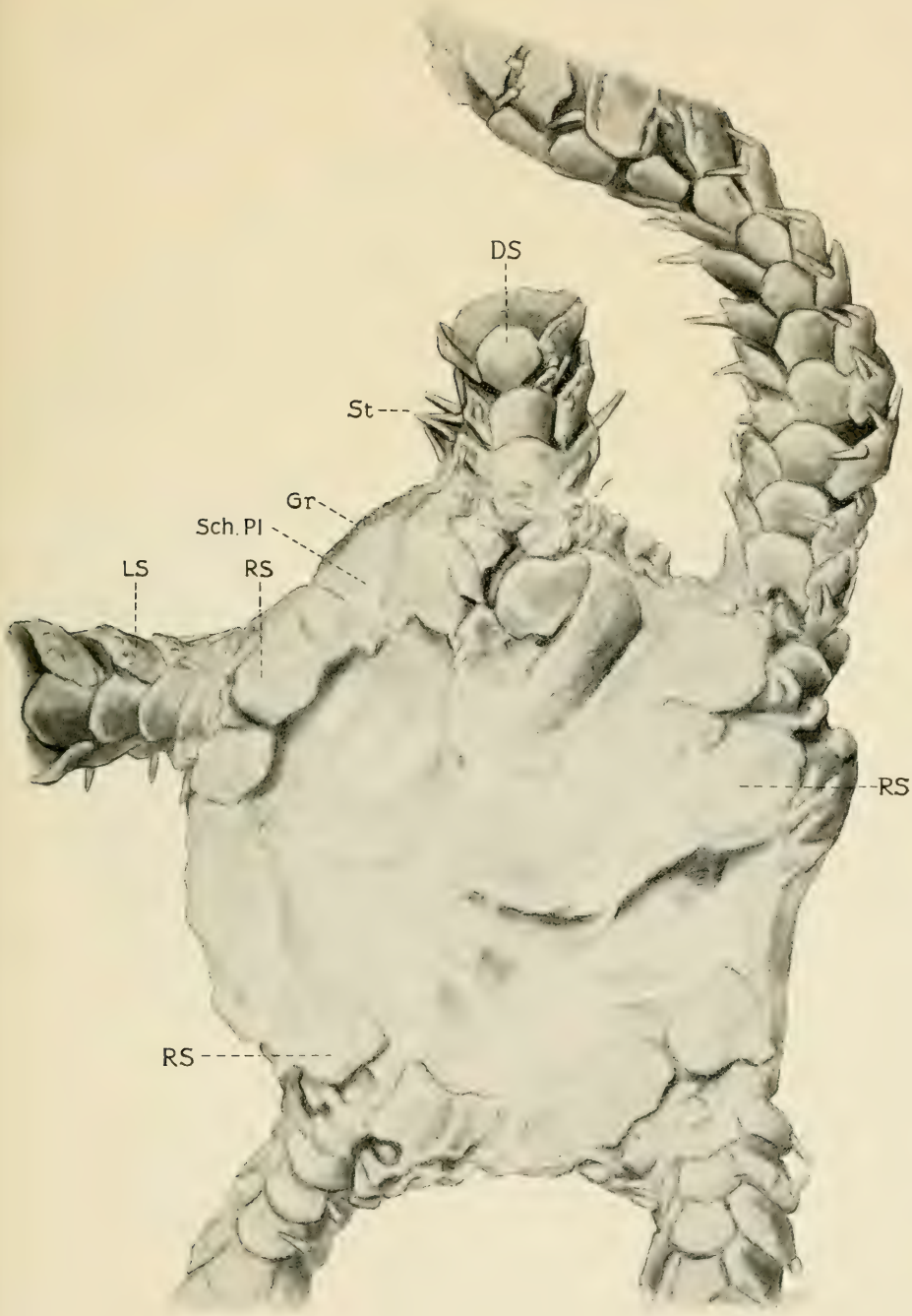


Tafel 12

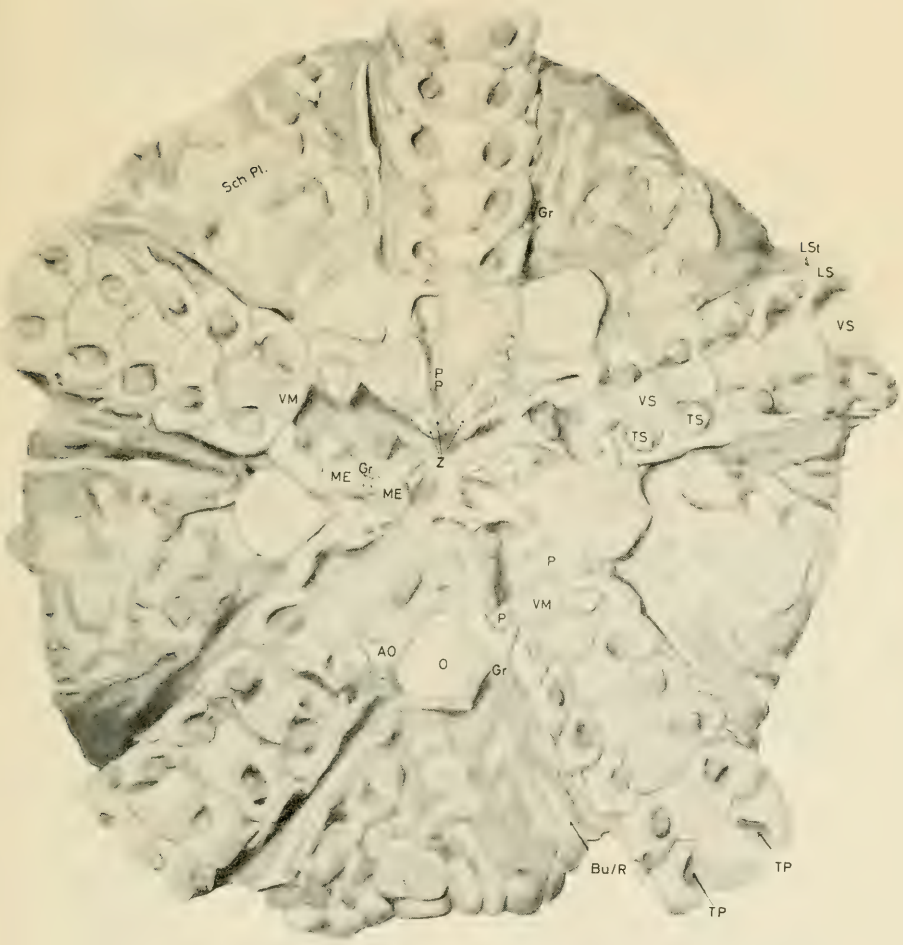
Tafel 13



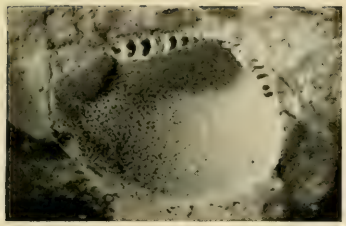
Tafel 14



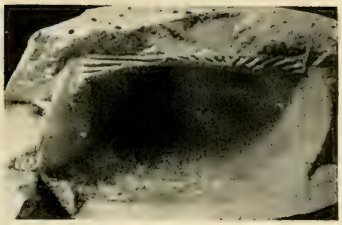
Tafel 15



Tafel 16

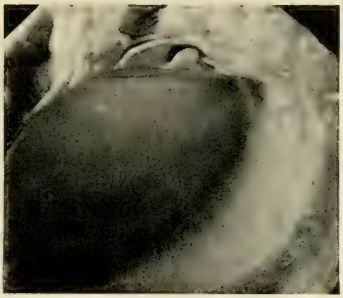


1

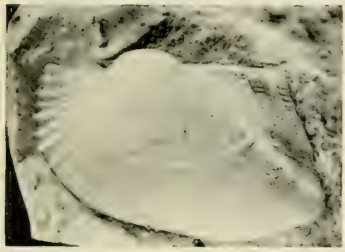


2

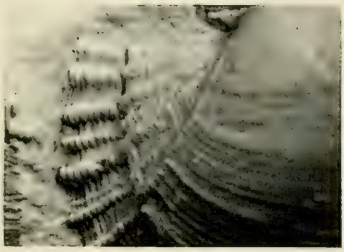
3



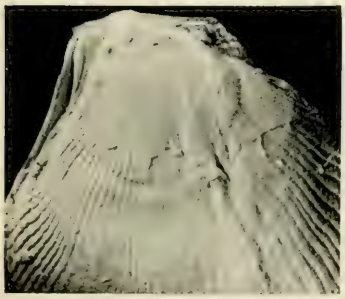
4



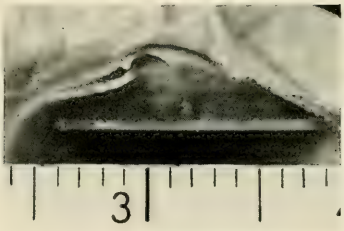
5



6



7



8

M96
SI

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 6

INHALT

Joachim Schröder zum 75. Geburtstag (Titelbild) 3

Barthel, K. Werner; Cediel, Fabio; Geyer, Otto F. & Remane, Jürgen: Der subbetische Jura von Cehegin (Provinz Murcia, Spanien) 167

Black, Craig C.: Tertiary Sciuridae (Mammalia : Rodentia) from Bavaria (plates 4—6) 51

Dehm, Richard: Über den Weinheimer *Ovibos*-Fund und die Niederterrassen-Sande 143

Fahlbusch, Volker: Cricetidae (Rodentia, Mamm.) aus der mittelmiocänen Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt (Tafel 10) 109

Förster, Reinhard: Ein neuer Scherenassel-Fund, *Ophthalmapseudes* cf. *friedericianus* Malzahn (Crustacea Malacostraca), aus dem unteren Dogger Süddeutschlands 33

Hauerstein, Gert & Wagner, Wolfgang: Polyaene Spongiennadeln aus der Mitteltrias der Chiemgauer Alpen 9

Herm, Dietrich: Korallen aus den Neuburger Bankkalken (Mitteltithon) von Neuburg an der Donau 21

Khan, Ehsanullah: *Ovibos pallantis rhenanus* nov. subsp., an extinct *Ovibos* of Weinheim, Rhine Valley, Germany (plates 11—12) 133

Ott, Ernst: Zwei neue Kalkalgen aus den Cassianer Schichten Südtirols (Oberladin, mittlere Trias) (Tafeln 13—14) 155

Palmowski, Joachim & Wachendorf, Horst: Eine unteroligozäne Wirbeltierfauna aus einer Spaltenfüllung in Herrlingen/Blau (Württ.) (Tafel 15) 229

Steininger, Fritz: Zur Kenntnis fossiler Euselachier-Eikapseln aus dem Ober-Oligozän von Mitteleuropa (Tafeln 2—3) 37

Vollmayr, Theodor: Oberoligozäne Gliridae (Rodentia, Mammalia) aus der süddeutschen Faltenmolasse (Tafeln 7—9) 65

Wellnhofer, Peter: *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp. (Anthoz., Rugosa) aus dem Oberperm Nordwest-Anatoliens (Tafel 1) 13

Zacher, Wolfgang: Die kalkalpinen Kreideablagerungen in der Umgebung des Tannheimer Tales (Nordtirol). Mit einem mikropaläontologischen Beitrag von Franz Bettenstaedt 213

MÜNCHEN, 31. Dezember 1966

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	6	245 S., 15 T.	München, 31. 12. 1966

SMITHSONIAN
AUG 1 4 1970

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 6

INHALT

Joachim Schröder zum 75. Geburtstag (Titelbild) 3

Barthel, K. Werner; Cediel, Fabio; Geyer, Otto F. & Remane, Jürgen: Der subbetische Jura von Cehegin (Provinz Murcia, Spanien) 167

Black, Craig C.: Tertiary Sciuridae (Mammalia : Rodentia) from Bavaria (plates 4—6) 51

Dehm, Richard: Über den Weinheimer *Ovibos*-Fund und die Niederterrassen-Sande 143

Fahlbusch, Volker: Cricetidae (Rodentia, Mamm.) aus der mittelmiocänen Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt (Tafel 10) 109

Förster, Reinhard: Ein neuer Scherenassel-Fund, *Ophthalmapseudes* cf. *friedericianus* Malzahn (Crustacea Malacostraca), aus dem unteren Dogger Süddeutschlands 33

Hauerstein, Gert & Wagner, Wolfgang: Polyaene Spongiennadeln aus der Mitteltrias der Chiemgauer Alpen 9

Herm, Dietrich: Korallen aus den Neuburger Bankkalken (Mitteltithon) von Neuburg an der Donau 21

Khan, Ehsanullah: *Ovibos pallantis rhenanus* nov. subsp., an extinct *Ovibos* of Weinheim, Rhine Valley, Germany (plates 11—12) 133

Ott, Ernst: Zwei neue Kalkalgen aus den Cassianer Schichten Südtirols (Oberladin, mittlere Trias) (Tafeln 13—14) 155

Palmowski, Joachim & Wachendorf, Horst: Eine unteroligozäne Wirbeltierfauna aus einer Spaltenfüllung in Herrlingen/Blau (Württ.) (Tafel 15) 229

Steininger, Fritz: Zur Kenntnis fossiler Euselachier-Eikapseln aus dem Ober-Oligozän von Mitteleuropa (Tafeln 2—3) 37

Vollmayr, Theodor: Oberoligozäne Gliridae (Rodentia, Mammalia) aus der süddeutschen Faltenmolasse (Tafeln 7—9) 65

Wellnhofer, Peter: *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp. (Anthoz., Rugosa) aus dem Oberperm Nordwest-Anatoliens (Tafel 1) 13

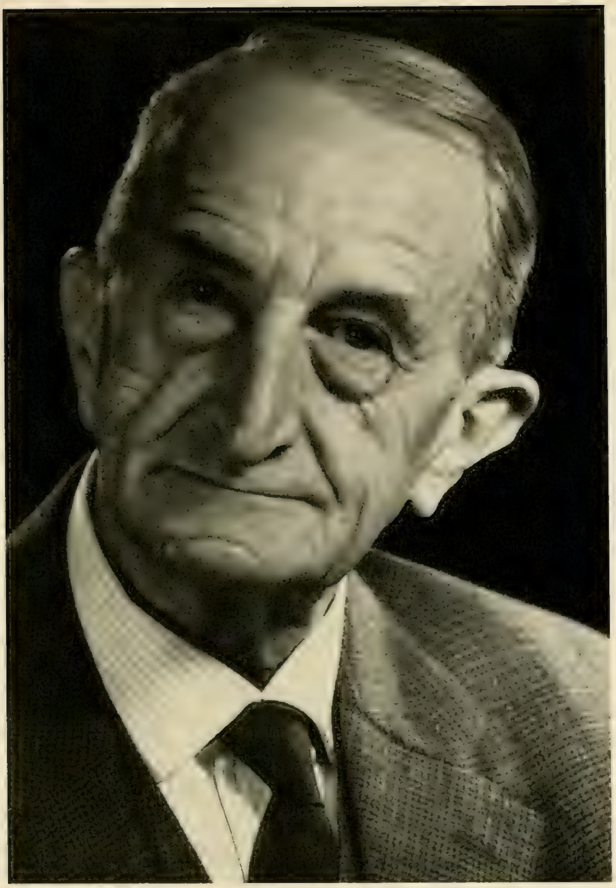
Zacher, Wolfgang: Die kalkalpinen Kreideablagerungen in der Umgebung des Tannheimer Tales (Nordtirol). Mit einem mikropaläontologischen Beitrag von Franz Bettenstaedt 213

MÜNCHEN, 31. Dezember 1966

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	6	245 S., 15 T.	München, 31. 12. 1966

SMITHSONIAN



J. Schröder

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 3—8 | München, 31. 12. 1966

Joachim Schröder zum 75. Geburtstag

Die Bayerische Staatssammlung und das Universitäts-Institut für Paläontologie und historische Geologie in München bringen Professor Dr. Joachim Schröder, Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie i. R. und Honorarprofessor für Paläontologie und historische Geologie an der Universität München, die herzlichsten Glückwünsche zu seinem 75. Geburtstag am 14. Dezember 1966 dar.

Joachim Schröder wurde am 14. Dezember 1891 zu Naumburg als Sohn des damaligen Reallehrers Dr. Richard Schröder und seiner Ehefrau Luise, geb. Hammer, geboren. Die Schulzeit verbrachte er in Großlichterfelde, wo der Vater ab 1895 als Direktor der dortigen Oberrealschule wirkte. Der Vater war ein erfahrener Molluskenkenner (vgl. Nachruf von E. Hesse im Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, *49*, 41–44. 1917); gemeinsame Bergtouren in der Umgebung von Kufstein und Sammelexkursionen um München, die sich auch mit pleistocänen Mollusken-Faunen beschäftigten, weckten beim Sohne das Verständnis für naturwissenschaftliche, im besonderen auch geologische Fragen. 1910 begann Joachim Schröder das Studium der Naturwissenschaften an der Universität München, setzte es für zwei Semester an der Universität Halle fort und kehrte zu einem speziellen Studium der Geologie und Paläontologie bei Professor Dr. August Rothpletz nach München zurück. 1914 betraute Professor Rothpletz, den das Problem der Entstehung des Nördlinger Rieses stärker zu interessieren begann, drei junge Geologen mit Spezialaufnahmen: Lorenz Weckert mit Blatt Möttingen, Eugen Diesel mit Blatt Wemding und Joachim Schröder mit Blatt Harburg. Noch bevor der Rothpletz'sche Plan in Angriff genommen werden konnte, brach der erste Weltkrieg aus. Weckert fiel, Professor Rothpletz starb im Januar 1918, Diesel wandte sich anderen Gebieten zu. Schröder, im August 1914 als Kriegsfreiwilliger eingerückt, kehrte Ende 1918 aus dem Feld zurück, nahm seine Studien in München, nunmehr unter dem Nachfolger von Professor Rothpletz, Professor Dr. Ferdinand Broili, wieder auf und erhielt von diesem die Bearbeitung der alpinen Lias-Fleckenmergel übertragen, mit der er am 23. Juli 1920 promovierte. Am 1. Oktober 1920 wird er Assistent am Universitätsinstitut für Paläontologie und historische Geologie unter Professor Broili, wo er vor allem eine monographische Untersuchung der Ammoniten der alpinen Lias-Fleckenmergel durchführt. Am 16. Januar 1925 tritt er als Assistent

an die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie über und wird an dieser Sammlung am 1. Juli 1928 zum Konservator ernannt. In der Zeit vom Juli 1928 bis März 1929 unternimmt er mit seiner Frau Paula geb. Pichler aus München eine von Prof. Broili angeregte und von Geheimrat Prof. Dr. Erich Kaiser geförderte Reise nach Südafrika, um dort die Karroo-Formation zu studieren und eine repräsentative Sammlung von Karroo-Wirbeltieren zusammenzubringen. Von dem Erfolg dieser Reise und der durch sie angeknüpften Beziehungen nach Süd- und Ostafrika berichtet die Serie von 28 zusammen mit Professor Broili veröffentlichten Arbeiten, die auch davon Kunde geben, mit welch außerordentlicher Sorgfalt die Präparationen unter den Augen von Professor Broili und Dr. Schröder durchgeführt wurden. Säugerähnliche Theriodontia, vor allem aus den Gruppen der Cynodontia und Gorgonopsia, stehen im Mittelpunkt der Untersuchungen, so das Skelett eines Gorgonopsiers, Schädel von zahlreichen, zum Teil neuen Gattungen aus allen Gruppen der Therapsida, sowohl aus den primitiven Cynodontia wie fortschrittlichen Theriodontia; die Wiederentdeckung von *Tritylodon* bringt zugleich die Kenntnis juveniler Zähne innerhalb dieses ja säugetierähnlichsten Gebisses; neue Materialien des altertümlichen Cotylosauriers *Procolophon* und der modernen Diapsiden *Chasmatosaurus* und *Erythrochampsa* erlauben gleichfalls neue Beobachtungen; besonders reizvolle Studien sind zwei Gruppenfunden von kleinen stegocephalen Amphibien gewidmet, fünf *Micropholis* und drei *Lydekkerina*.

Nebenher hatte Dr. Schröder, der Anregung von Professor Rothpletz aus dem Jahre 1914 folgend, Spezialaufnahmen auf Blatt Harburg am Südostrand des Nördlinger Rieses begonnen und darüber bereits im Jahre 1924 anläßlich der Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins berichtet. Die Begehungen im Ries wurden fortgesetzt; 1940 wurde Blatt Harburg 1 : 25 000 gedruckt, 1950 erschienen die zugehörigen Erläuterungen.

Eine neue Forschungsreise, gemeinsam mit Dr. Richard Dehm, führte zu Beginn des Jahres 1939 nach Indien und Australien, in Indien zum Studium der Siwalik-Serie und zu Aufsammlungen der jungtertiären Wirbeltiere, in Australien zur Untersuchung von pleistocänen Höhlen- und Seeablagerungen und ihrer Säugetierfauna. Bei Ausbruch des zweiten Weltkrieges war die Forschungsreise selbst in Australien beendet; nach vorübergehender Internierung erst in Australien, später in Niederländisch-Indien konnten Schröder und Dehm im Juli 1940 über Japan, Korea und Sibirien die Heimat erreichen. Hier hatte der Krieg planmäßiger wissenschaftlicher Arbeit ein Ende gesetzt; es galt, die unersetzlichen Materialien der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, in eineinhalb Jahrhunderten zusammengebracht und in 36 Räumen aufbewahrt, auszulagern. In gemeinsamer Arbeit von Hauptkonservator Professor Dr. Edgar Dacqué, Konservator Dr. Schröder und Assistent Dr. Emil Weber gelang es, wenn auch unter widrigen Umständen, die weitaus größte Zahl der Originalien, besonders Typen aus allen Formationen, und die wichtigsten Teile der reichen Spezialbibliothek zu bergen und in das Schloß des Fürsten zu Oettin-

gen-Oettingen und Oettingen-Spielberg in Oettingen am Ries zu bringen. Noch bevor die Auslagerung beendet war, brannte die Alte Akademie im April 1944 nach Fliegerangriff aus. Dabei ging auch der größte Teil der indischen und australischen Materialien, der Ries-Aufsammlungen und die gesamte Schrödersche Molluskenkollektion verloren.

Bald nach dem Kriegsende, nach dem Tode von Professor Dacqué im Herbst 1945, übernahm Dr. Schröder die stellvertretende Leitung des Universitäts-Instituts und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. Aus bescheidensten Anfängen heraus begann er den Wiederaufbau, zunächst in einigen Räumen des Maximilianeums, dann im Nordflügel des Nymphenburger Schlosses und im Botanischen Institut in Nymphenburg, darauf in der Arcisstraße 9 und bereitete den Einzug erst in den Bibliotheksbau des Deutschen Museums, dann in das Gebäude Richard-Wagner-Straße 10 vor. Er holte die verstreuten Mitarbeiter wieder zusammen, brachte die ausgelagerten Bibliotheks- und Sammlungsteile nach München zurück und eröffnete den Unterricht und die wissenschaftliche Arbeit. Es folgten fruchtbare Jahre des Wiederaufbaues; als Direktor leitete er die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. Den geretteten und wieder zugänglich gemachten Sammlungen wurden durch Neuerwerbungen und eigene Aufsammlungen bedeutsame Materialien hinzugefügt, insbesondere aus dem süddeutschen Jura und aus den nördlichen und südlichen Kalkalpen, ferner die Sammlungen Christian Allmendinger in Göppingen, Franz Müller in Kempten, Carl Friedrich Schloz in Schorndorf, Georg Statz in Köln-Zollstock (z. T.), Heinrich Ziergiebel in Blumberg-Baden, die Bernsteinsammlung Adolf Bachofen-Echt (z. T.) u. a. Neuerworbene Skelette wurden unter seiner Leitung montiert: ein besonders vollständiger irländischer Riesenhirsch, eine Seekuh aus dem Oligocän des Mainzer Beckens, ebenso wie das erhalten gebliebene auszeichnete, von Schröder gesammelte Skelett des Cotylosauriers *Bradysaurus* aus der Karroo-Formation Südafrikas und die von Professor Huene geschaffene Nachbildung des südamerikanischen triassischen Pseudosuchiers *Prestosuchus*. Auch in den übrigen Abteilungen wurde der planmäßige Wiederaufbau tatkräftig begonnen. Neue Aufsammlungen pleistocäner und rezenter Mollusken wurden eingeleitet, um die verlorene Sammlung wieder zu erstellen und die Weiterarbeit zu ermöglichen.

Dr. Schröder war am 25. Juli 1947 an der Universität München zum Honorarprofessor für Paläontologie und historische Geologie ernannt worden (ein gleicher Antrag von Professor Dr. K. Beurlen war im Jahre 1942 abgelehnt worden). Den Ruf vom 6. Mai 1949 auf die ordentliche Professur für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, auf Zittels Lehrstuhl, lehnte er am 22. November 1949 ab. Mit der Einbeziehung in den Lehrkörper der Universität fand zugleich ein Wirken von Professor Schröder Anerkennung, das seinen Niederschlag weniger in eigenen Publikationen als in den Danksagungen der Doktoranden und Diplomanden findet. Seit er im Oktober 1920 wissenschaft-

licher Assistent bei Professor Broili geworden war, hat er sich durch nahezu vier Jahrzehnte im Praktikum, auf Exkursionen, bei Gebietsbegehungen und in der Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten den Studierenden der Geologie und Paläontologie unermüdlich gewidmet.

Als Joachim Schröder am 1. Juli 1958 in den Ruhestand trat, konnte er dies in dem Bewußtsein tun, daß der Schock der Kriegszerstörung von 1944 überwunden war, und daß mit dem Wiederaufbau des Universitäts-Instituts und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie eine neue Entwicklung eingeleitet wurde.

Liste der Veröffentlichungen

1925 Die jurassischen Fleckenmergel der bayerischen Alpen. — N. Jb. Min. Geol. Pal., Beil.-Bd. *52 B*, 214—283. Stuttgart (Dissertation)

1926 Ausflug nach Klein-Sorheim — Groß-Sorheim — Bock — Harburger Schloßberg — Harburg. — Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. *14* (1925), 1—10, mit geol. Karte 1 : 12 500. Stuttgart

1927 Die Ammoniten der Jurassischen Fleckenmergel in den Bayerischen Alpen. — Palaeontographica, *68*, 111—232; *69*, 1—110. Stuttgart

1927 Gebiet des südöstlichen Riesrandes (Möttingen — Kl. Hühnerberg — Groß-Sorheim — Bock — Harburg — Brünnsee). — Z. deutsch. geol. Ges., *78* (1926), Monatsber. 266—269. Stuttgart

1927 Aus Münchens Erdgeschichte. — Führer zur Vorgeschichtsausstellung München 1927, 3—8. München

1934 Die Deutung der vulkanischen Vorgänge im Nördlinger Ries. — Schwabenland, *1*, 93—102. Augsburg

1934 Boden und Bodenschätze im Nördlinger Ries. — Ebenda. 102—104

1934 Erdgeschichtliche Wanderungen im Ries. 1. Möttingen — Sorheim — Bock — Harburg. — Ebenda, Beilage

1934 (zusammen mit F. Broili) Zur Osteologie des Kopfes von *Cynognathus*. — S. B. bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Abt. München, 95—128. München

1934–1937 (zusammen mit F. Broili) Beobachtungen an Wirbeltieren der Karrooformation. II—XXVIII. — S. B. bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Abt. München, und zwar:

1934
II. Über den Cynodontier *Tribolodon frerensis*. — 162—167.
III. Ein Gorgonopside aus den unteren Beaufort-Schichten. — 179—190
IV. Ein neuer Gorgonopside aus den unteren Beaufort-Schichten. — 209—223
V. Über *Chasmatosaurus van hoepeni* Haughton. — 225—264

1935
VI. Über den Schädel von *Cistecephalus* Owen. — 1—20
VII. Ein neuer Bauriamorphe aus der *Cynognathus*-Zone. — 21—36
VIII. Ein Dinocephalenrest aus den unteren Beaufort-Schichten. — 93—114
IX. Über den Schädel von *Gomphognathus*. — 115—182
X. Über die Bezahnung von *Trirachodon* Seeley. — 189—198
XI. Über den Schädel von *Cynidiognathus* Haughton. — 199—222

XII. Über einige primitive Anomodontier-Schädel aus den unteren Beaufort-Schichten. — 123—278
XIII. Über die Skelettreste eines Gorgonopsiers aus den unteren Beaufort-Schichten. — 279—330
XIV. Ein neuer Vertreter der Gorgonopsiden-Gattung *Aelurognathus*. — 331—354

1936 XV. Ein Therocephalier aus den unteren Beaufort-Schichten. — 1—20
XVI. Beobachtungen am Schädel von *Emydochampsa* Broom. — 21—44
XVII. Ein neuer Anomodontier aus der *Cistecephalus*-Zone. — 45—60
XVIII. Über Cynodontier-Wirbel. — 61—76
XIX. Ein neuer Fund von *Tritylodon* Owen. — 187—228
XX. Beobachtungen an *Erythrochampsa* Haughton. — 229—238
XXI. Über *Procolophon* Owen. — 239—256
XXII. Ein neuer Galesauride aus der *Cynognathus*-Zone. — 269—282
XXIII. Ein weiterer Therocephalier aus den unteren Beaufort-Schichten. — 283—310
XXIV. Über Theriodontier-Reste aus der Karrooformation Ostafrikas. — 311—355

1937 XXV. Über *Micropholis* Huxley. — 19—38
XXVI. Über *Lydekkerina* Broom. — 39—57
XXVII. Über einen Capitosauriden aus der *Cynognathus*-Zone. — 97—117
XXVIII. Über einige neue Anomodontier aus der *Tapinocephalus*-Zone. — 118—168

1935 (zusammen mit F. Broili) Wirbeltiere der Karrooformation Südafrikas. — Forsch. u. Fortsch., *11*, 74—75. Berlin

1937 (zusammen mit F. Broili) Die Karrooformation Südafrikas, ein Lebensraum vorweltlicher Wirbeltiere. — Veröff. Ges. Freunde Förderer Universität München, *20*, 11—24. München

1938 Lehrausflug in die Trias und den Jura im Wallberggebiet bei Tegernsee am 16. Juli 1938, nachmittags. — Z. deutsch. geol. Ges., *90*, 552—554. Stuttgart

1940 (zusammen mit R. Dehm) Bericht über eine paläontologisch-geologische Reise nach Vorderindien und Australien. — Sitz. Ber. Bayer. Akad. Wiss., 167—173. München

1941 (zusammen mit R. Dehm) Auf den Spuren der vorzeitlichen Beuteltiere in Australien. — Veröff. Ges. Freunde Förderer Universität München, *8*, 15—24. München

1942 (zusammen mit R. Dehm) Geologische Karte des Rieses. Blatt Harburg. 1 : 25 000. — Augsburg

1948 (zusammen mit R. Dehm) Ferdinand Broili 1874—1946. — N. Jb. Min., Mh., 257—271. Stuttgart

1948 (zusammen mit R. Dehm) Ferdinand Broili 1874—1946. — Palaeontographica, *97*, Nachrufblatt 1—2. Stuttgart

1949 Naturwissenschaftliche Sammlung des Staates für Paläontologie. — Bayer. Kulturpflege Beitr. z. Geschichte d. Schön. Künste in Bayern, 156—157. München

1950 (zusammen mit R. Dehm) Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Harburg. — Abh. naturw. Ver. Schwaben, *5*, 1—147. Augsburg

1951 (zusammen mit R. Dehm) Die Molluskenfauna aus der Lehm-Zwischenlage des Deckenschotters von Fischach, Kreis Augsburg. — Geologica Bavarica, *6*, 118—120. München

1951 (zusammen mit R. Dehm) Geologische Exkursionen in den südwestlichen Frankenjura zwischen Neuburg a. d. Donau und Solnhofen. — Geologica Bavarica, *6*, 162—166. München

1953 Erd- und Lebensgeschichte. — In: H. Bengtson & Vl. Milojcic Großer Historischer Weltatlas. Erläuterungen I. Teil. Vorgeschichte und Altertum, 1—6, Tabelle A. Bayer. Schulbuch-Verlag München

Mitarbeit an

K. A. v. Zittel & F. Broili: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) I. Abteilung: Invertebrata. 6. Aufl., 1—733. München u. Berlin 1924 (besonders Pulmonata)

Mitarbeit an

Em. Kayser: Lehrbuch der Geologie III. u. IV. Bd.: Geologische Formationskunde 6. u. 7. Aufl. Stuttgart 1923 u. 1924 (besonders Jura Süddeutschlands)

Herausgabe (zusammen mit Manfred Schröter) von

Edgar Dacqué: Vermächtnis der Urzeit. Grundprobleme der Erdgeschichte. — 1—236. München 1948 (Leibniz)

Titelbild; Aufnahme aus dem Foto-Studio Meinen in München, November 1966

R. Dehm

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 9—12 | München, 31. 12. 1966

Polyaene Spongiennadeln aus der Mitteltrias der Chiemgauer Alpen

Von Gert Hauerstein, München & Wolfgang Wagner, Hannover*)

Mit 3 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus den mitteltriadischen Partnachschichten der Chiemgauer Alpen werden mehrere polyaene Spongiennadeln beschrieben: Tetraene, Pentaene und Hexaene. Ähnliche Skelettelemente treten in entsprechender Größe bei keiner bekannten Spongiengruppe auf. Es wird vermutet, daß sie von Nachfahren der paläozoischen Heteractinida stammen.

Summary

This is a description of some polyaene sponge spicules from the Middle Triassic of the Bavarian Alps: Tetraens, Pentaens, and Hexaens. Similar spicules of equal size are not found in any known group of sponges. It is supposed that they belonged to descendants of the Paleozoic Heteractinida.

1. Vorkommen der Nadeln

Bei der Untersuchung von Mergelproben aus den Partnachschichten (Ladinische Stufe, Mitteltrias) südwestlich der Kampenwand (Chiemgauer Alpen) fanden sich mehrere Schwammnadeln (Hauerstein, 1964, S. 87). Obwohl die Nadeln nicht besonders gut erhalten sind, verdienen sie eine besondere Beachtung, da über Skelettelemente triadischer Spongien bisher noch recht wenig bekannt ist.

F u n d s t e l l e : Die Fundstelle liegt ca. 270 m ENE der Bergstation der Kampenwandseilbahn (Topographische Karte 1 : 25 000, 8240 Marquartstein; R 26 740; H 90 620).

P r o f i l : Die liegenden Partien der Partnachschichten sowie die Grenzregion Partnachschichten/Alpiner Muschelkalk (Illyr) sind durch Hangschutt verdeckt.

*) Dipl.-Geol. Gert Hauerstein, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München, Richard-Wagner-Str. 10; Dipl.-Geol. Dr. W. Wagner, Bundesanstalt für Bodenforschung, 3 Hannover-Buchholz, Alfred-Bentz-Haus.

Das Profil beginnt auf ca. 1460 m Höhe:

1. ca. 1,00 m aufgeschlossen. Mittelgraue, leicht grünliche Mergel.
2. ca. 0,40 m dunkle, blaugraue Kalksteinbank mit bräunlichen SiO_2-Auswitterungen.
3. ca. 6,00 m mittelgraue, leicht grünliche Mergel.
4. ca. 0,40 m dunkelgraue Kalksteinbank mit bräunlichen Partien.
5. ca. 2,50 m mittelgraue, leicht grünliche Mergel.
6. ca. 0,40 m mausgrauer, toniger, schwarzfleckiger Kalkstein mit „*Rhynchonella*" *bajuvarica* Bittner, *Spiriferina* (*Mentzelia*) *ampla* Bittner, *Sp.* (*Mentzelia*) *mentzelii* (Dunker), *Retzia* cf. *schwageri media* Bittner, *Koninckina* cf. *leonhardi* (Wissmann), *Aulacothyris angusta angusta* (Schlotheim).
7. ca. 5,50 m dunkelgraue Mergel.

Mit einer rötlichen Übergangszone schließt sich nach oben ein schmutzig weißer, gelblicher Dolomit, der Wettersteindolomit, an.

Spongiennadeln wurden in Schicht 1 und 3 dieses Profils gefunden.

A l t e r : Die Partnachschichten wurden im ca. 26 km W gelegenen Wendelsteingebiet auf Grund von Ammoniten aus der Gruppe des *Trachyceras aon* (Münster) und mit *Trachyceras aon* (Münster) selbst in das Ladin eingestuft (Fraas, 1891, S. 27; Osswald, 1929, S. 16). Die Schichten enthalten dort außerdem eine charakteristische Brachiopodenfauna (Fraas, 1891, S. 25—28; Osswald, 1929, S. 16) mit den gleichen Arten wie in Schicht 6 des angeführten Profils. Die Partnachschichten an der Kampenwand sind daher ebenfalls in das Ladin zu stellen (vgl. Hauerstein, 1964, S. 87).

2. Beschreibung der Nadeln

Zunächst sollen die zur Beschreibung der vorliegenden Spongiennadeln notwendigen nomenklatorischen Begriffe kurz erläutert werden: Skelettelemente, deren Arme in mehr als drei Achsen angeordnet sind, werden als p o l y a x i a l e Nadeln bezeichnet. Häufig ist in einer Achse nur ein Strahl ausgebildet, der deutlich kürzer oder länger als die unter sich ungefähr gleichlangen Arme der übrigen Achsen ist. Dieser Strahl heißt R h a b d o m, während die anderen Arme, die C l a d e, zusammen das C l a d o m bilden. Die Clade liegen häufig in einer Ebene, zu der das Rhabdom senkrecht steht. Solche Nadeln werden je nach der Zahl der Clade als T r i a e n e, T e t r a e n e usw., ganz allgemein als P o l y a e n e bezeichnet.

In der ersten Probe (Schicht 1 im Profil) wurden drei isolierte Spongiennadeln gefunden. Zwei dieser Nadeln (Bayer. Staatssig. 1962 XX 83 a) bestehen aus einem kurzen Rhabdom und 6 fast senkrecht dazu stehenden, schwach zurückgebogenen und unter sich etwa gleichlangen Claden. Eine Nadel besitzt nur fünf Clade (Bayer. Staatssig. 1962 XX 83 b). Es handelt sich also um polyaxiale Nadeln, die als Hexaene bzw. Pentaen zu bezeichnen sind.

Bei fast allen Nadeln sind die Arme etwas angelöst. Der Durchmesser der Nadeln beträgt maximal 0,35 mm. Die einzelnen Clade sind 0,13—0,16 mm lang, das Rhabdom ist jeweils etwas kürzer. Die Arme sind am Zentrum ca. 0,06 mm dick und laufen zum Ende spitz zu. Der Durchmesser des scheibenförmig verbreiterten Zentrums beträgt etwa 0,13 mm.

Die Zweite Probe (Schicht 3 im Profil) enthielt drei isolierte Schwammnadeln: Eine sehr schlecht erhaltene Nadel (Bayer. Staatsslg. 1962 XX 84 a) besitzt 6 Clade auf einem kurzen Rhabdom und stimmt mit den oben beschriebenen Hexaenen überein.

Abb. 1–3: Polyaene Spongiennadeln, Ladin, Kampenwand (Chiemgauer Alpen), × 50
1. Pentaen (Bayer. Staatssamml. 1962 XX 83 b)
2. Hexaen (1962 XX 83 a)
3. Tetraene (1962 XX 84 b)

Die anderen zwei Skelettelemente sind Tetraene (Bayer. Staatsslg. 1962 XX 84 b). Von einem Rhabdom gehen senkrecht zueinander vier Clade aus. Die Tetraene sind alle durch Anlösung etwas beschädigt. Ihr Durchmesser liegt bei 0,25 mm; die etwa 0,1 mm langen Clade sind — wie bei den oben beschriebenen Hexaenen — etwas zurückgebogen. Auf dem schwach verbreiterten Zentrum sitzt ein ganz kurzes, knopfförmiges Rhabdom.

In beiden Proben liegen die Spongiennadeln in kalkiger Erhaltung vor.

3. Systematische Stellung der Nadeln

Den oben beschriebenen Hexaenen und Pentaenen ähnliche Nadeln waren bisher aus der Trias noch nicht bekannt. Als Megasklere treten polyaxiale Nadeln ausschließlich bei den nur aus dem Paläozoikum bekannten Heteractinida (= Octactinellida) auf. So besitzen beispielsweise die Gattungen *Tholiasterella* und *Astraeospongium* Hexaene und Pentaene, die in der geometrischen Form mit den oben beschriebenen übereinstimmen (vgl. DE LAUBENFELS, 1955, Fig. 77, S. 94). Für die Nadeln von *Tholiasterella* gibt HINDE (1887—1912, S. 169) an: „The number of the transverse or horizontal rays varies from five to nine."

Die Skelettelemente der paläozoischen Heteractinida sind allerdings bedeutend größer als die oben beschriebenen Nadeln. Der Durchmesser ihrer Hexaene beträgt 1 bis über 4 mm. An Nadeln von *Tholiasterella youngi* HINDE stellte HINDE (1887—1912) beispielsweise fest: „A fairly large example is 4,3 mm in width across the summit, and the individual rays are about 2 mm in length. A small spicule, on the other hand, is only 1,5 mm across the summit." Der Durchmesser dieser Nadeln beträgt also das vier- bis sechzehnfache der triadischen Polyactine.

Auch Tetraene treten bei den Heteractinida häufig auf, jedoch ebenfalls in bedeutend größeren Dimensionen als die oben angeführten Tetraene aus der Trias. Diese lassen sich auch mit Skelettelementen von Hexactinelliden vergleichen, bei denen die beiden Strahlen einer Achse ganz bzw. teilweise reduziert sind. Gegen eine Zuordnung zu den Hexactinellida spricht, daß der Winkel, den

die Clade mit dem Rhabdom bilden, von 90° — wenn auch nur geringfügig — abweicht. Ganz ähnliche geometrische Formen wie die beschriebenen Polyaene bilden die Mikrosklere mancher rezenter Demospongea. Doch sind Mikrosklere im allgemeinen noch bedeutend kleiner und erreichen nur in Ausnahmefällen die Größe der untersuchten triadischen Skelettelemente. Mikrosklere finden sich fossil außerordentlich selten und nur in Gesteinen, die sich durch besonderen Reichtum an Spongiennadeln auszeichnen, so daß wir die Möglichkeit, unter den wenigen in den untersuchten Schlämmproben entdeckten Nadeln Mikrosklere zu finden, praktisch ausschließen können.

Die beschriebenen Polyaene dürften also kleine Megasklere sein. Als solche lassen sich Hexaene und Pentaene nur bei den Heteractinida anschließen. Möglicherweise stammen sie von Nachläufern dieser paläozoischen Schwammgruppe, deren Skelettelemente im Laufe der Entwicklung bedeutend kleiner geworden sind. Eine Verkleinerung der Skelettelemente scheint innerhalb einzelner Spongiengruppen öfter eingetreten zu sein. So sind die Nadeln von cretacischen Demospongea im Durchschnitt deutlich kleiner als die jurassischer Demospongea.

Über die Stellung der Heteractinida innerhalb der Spongien herrscht noch keine eindeutige Klarheit. De Laubenfels (1955, S. 93) sieht in ihnen nahe Verwandte der hexactinelliden Schwämme und vereinigt sie mit diesen zur Klasse der Hyalospongea. Reid (1963, S. 233 f.) stellt dagegen die Heteractinida als selbständige Klasse in die Nähe der Demospongea, während Rietschel (1965) sie als Entwicklungszweig der Kalkschwämme ansieht. Aus dem untersuchten triadischen Material lassen sich keine eindeutigen Hinweise für eine Zuordnung zu der einen oder anderen Klasse der Spongien finden.

Die beschriebenen Spongiennadeln werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt.

Schriftenverzeichnis

Fraas, E., 1890: Das Wendelstein-Gebiet. — Geogn. Jh., **3**, S. 65—99, Kassel

Hauerstein, G., 1964: Zur Stratigraphie der Mitteltrias südwestlich der Kampenwand (Chiemgauer Alpen). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 4, S. 71 bis 92, 4 Abb., Taf. 12, München

Hinde, G., 1887—1912: A monograph of the British fossil sponges. Vol. 1: Sponges of the Paleozoic and Jurassic strata. — (Palaeontogr. Soc. 1886—1911), 264 S., 19 Taf., 7 Abb. London

Laubenfels, M. W. de, 1955: Porifera. — In: Treatise on Invertebrate Paleontology, E, S. 21—122, Taf. 14—89, New York

Osswald, K., 1929: Geologische Karte und Geschichte der Wendelsteingruppe. — Mitt. geograph. Ges. München, **21**, 1928, S. 3—124, 1 geol. K., 1 tekt. K., 1 Profiltaf., München

Reid, R. E. H., 1963: Hexactinellida or Hyalospongea? — J. Paleont., **37**, S. 232—243, Tulsa

Rietschel, S., 1965: Die Octactinellida — Kalkschwämme des Paläozoikums. — (Vortrag, gehalten auf der Jahresversammlung der Paläont. Ges. in Zürich, Sept. 1965)

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 13—19 | München, 31. 12. 1966

Wentzelella (Szechuanophyllum) mysia n. sp. (Anthoz., Rugosa) aus dem Oberperm Nordwest-Anatoliens

Von Peter Wellnhofer, München*)

Mit 2 Abbildungen und Tafel 1

Zusammenfassung

Aus Oberperm-Schichten (*Neoschwagerina*-Zone) westlich von Balikesir in Nordwest-Anatolien wird eine neue Korallenart, *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp., abgebildet und beschrieben. Es handelt sich um den ersten sicheren Nachweis der Gattung *Wentzelella* in Kleinasien und um das westlichste Vorkommen der Untergattung *Szechuanophyllum*.

Summary

A new coral species, *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp., from the Upper Permian (*Neoschwagerina* zone) of north western Anatolia is figured and described. It is the first real *Wentzelella* recovered in Asia Minor and means the westernmost occurence of the subgenus *Szechuanophyllum*.

Vorwort

Der vorliegende Korallenstock wurde von Herrn Dipl.-Geol. L. Lahusen, München, bei seiner Diplomkartierung im Gebiet westlich von Balikesir (Nordwest-Anatolien) im Sommer 1964 gefunden und dem Verfasser zur Bestimmung übergeben. Die ausgezeichnete Erhaltung der Strukturelemente ermöglichte eine genauere Untersuchung des Stückes. Dabei ergab sich die eindeutige Zugehörigkeit zur Gattung *Wentzelella* Grabau und zur Untergattung *Szechuanophyllum* Wang. Ein Vergleich mit den bekannten Arten dieses Subgenus machte aber deutlich, daß es sich um eine neue Art handeln müsse.

An dieser Stelle sei Herrn Prof. Dr. A. Maucher, München, unter dessen Leitung die Diplomarbeit von Herrn Lahusen entstand, für die Erlaubnis zur Bearbeitung und Veröffentlichung des Fundes und für die Überlassung des Belegmaterials besonderer Dank ausgesprochen. Ferner danke ich Herrn Prof. Dr. H. Hagn, München, der die Fusulinen der Fundschicht bestimmte, für seine Mitteilungen bezüglich der strati-

*) Dr. Peter Wellnhofer, Museumsassessor, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

graphischen Einordnung der Art, Herrn Dipl.-Geol. L. Lahusen für seine Angaben zu Fundort und Fundschicht sowie Herrn Oberpräparator H. Mertel für die Anfertigung der Dünnschliffe.

Einleitung

Die Gattung *Wentzelella* war bisher aus dem fernöstlichen Rußland, aus Japan, China, Indochina, dem Karakorum, Pakistan, Iran und neuerdings auch aus Jugoslawien bekannt. Die von Heritsch (1939) und Flügel (1955) aus dem südanatolischen Taurus beschriebenen „*Wentzelella*"-Arten gehören nach Minato & Kato (1965) zur Gattung *Ipciphyllum* Hudson 1958. Im einzelnen ist „*Wentzelella*" *subtimorica* Heritsch (non Huang) = *Ipciphyllum laosense* (Patte), „*Wentzelella*" *persica* Douglas = *Ipciphyllum persicum* (Douglas) und „*Wentzelella*" *anatolica* Flügel = *Ipciphyllum anatolicum* (Flügel).

Ipciphyllum besitzt im allgemeinen eine dünne Wand und Septen der ersten und zweiten Ordnung, während *Wentzelella* meist verdickte Wände aufweist und stets Septen bis zur dritten, gelegentlich sogar bis zur vierten Ordnung ausbildet.

Aus dem oberen Perm von Balya Maden, etwa 30 km nördlich des Fundpunktes der vorliegenden Art, beschrieb Enderle (1900, S. 95) eine Stockkoralle als „*Lonsdaleia*" *multiseptata,* deren Koralliten Septen dritter und vierter Ordnung besitzen und die zur Gattung *Wentzelella* gestellt werden könnte. Leider ist die Art nur ungenügend abgebildet und beschrieben, wird aber von Minato & Kato (1965, S. 182) als Übergangsform zwischen cerioider und fasciculater Wuchsform aufgefaßt und ihrer neuen Gattung *Praewentzelella* angegliedert.

Somit bedeutet der vorliegende Fund den ersten sicheren Nachweis der Gattung *Wentzelella* in Kleinasien und zugleich auch das westlichste Vorkommen der Untergattung *Szechuanophyllum.*

Was die stratigraphische Einstufung der Art betrifft, können Fusuliniden herangezogen werden. Diese stammen aus plattigen Kalken unmittelbar im Liegenden eines dunkelgrauen Kalkes, in welchem sich die Koralle fand. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. H. Hagn handelt es sich um die Gattungen *Polydiexodina*, *Neoschwagerina* und *Sumatrina*, welche eine Eingliederung in die *Neoschwagerina*-Zone erlauben.

Systematische Beschreibung

Ordnung	Rugosa Milne-Edwards & Haime 1850
Familie	Waagenophyllidae Wang 1950
Unterfamilie	Wentzelellinae Hudson 1958
Gattung	*Wentzelella* Grabau in Huang 1932
Untergattung	*Szechuanophyllum* Wang 1957
Typusart:	*Wentzelella szechuanensis* Huang 1932

Wentzelella (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp.
Tafel 1, Fig. 1—5

Derivatio nominis: nach der alten Landschaft Mysien, in welcher der Fundpunkt der Art liegt.

Locus typicus: Susuzyayla, 2 km SSW des Dorfes, 14 km SE Ivrindi, W Balikesir, NW-Anatolien, Türkei.

Stratum typicum: Oberperm, *Neoschwagerina*-Zone

Diagnose: Eine Art der Untergattung *Szechuanophyllum* mit folgenden Besonderheiten: verdickte Primärsepten, fast gleich starke, nur wenig kürzere Sekundärsepten; Septallamellen greifen auf das Tabularium über; Quertabulae schmal. Zahl der Primärsepten meist 19, seltener 20—21.

Material: Ein ursprünglich faustgroßer Korallenstock mit angewitterter Oberfläche, von welchem zwei kleinere Stücke abgeschnitten wurden. Von dem verbliebenen großen Stück wurden drei Quer- und zwei Längsschliffe hergestellt, zwei Flächen wurden anpoliert. Alle vorhandenen Teile sind als Holotyp zu betrachten, da sie von demselben Stock stammen. Sie werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, unter der Inventar-Nr. 1965 I 128 (Schliff-Nr. G 208 a/65—G 212 a/65) aufbewahrt.

Äußere Form: Das Korallum besteht aus cerioid angeordneten Koralliten. Die natürliche äußere Begrenzung ist nicht erhalten. Die angewitterte Oberfläche des Stockes ist jeweils im Bereich der Columella eingetieft und läßt eine ursprüngliche Einsenkung der Kelche vermuten.

Querschliff: Die Umrisse der Koralliten sind meist 5- bis 6eckig, seltener 4- oder 7eckig. Ihr Durchmesser beträgt zwischen 10 und 13 mm. Die Epithek ist relativ dick und mit kurzen, gegenständigen Mauersepten ausgestattet, von denen auf 2 mm Wandbreite 9 entfallen. Die Wandstärke nimmt gegen die Berührungspunkte mit den Wänden der Nachbarkoralliten ab. Gelegentlich werden die Korallitenkanten ausschließlich durch Dissepimentblasen gebildet.

Die Mauersepten setzen sich im allgemeinen verdünnt nach innen fort, werden aber in der äußeren Zone der größeren Koralliten häufig von Dissepimentblasen durchbrochen. Das Dissepimentarium ist also nicht ausschließlich interseptal angeordnet, sondern vor allem im peripheren Teil der Koralliten von lonsdaleoidem Habitus. Etwa 3 mm vom Kelchzentrum entfernt verdicken sich Primär- und Sekundärsepten durch Anlagerung von Stereoplasma zu annähernd gleicher Stärke. Auch die Dissepimente verstärken sich mit den Septen und bilden eine innere Mauer. In diesem Bereich lagern sich an die Septen 2. Ordnung die dünnen Septen 3. Ordnung an und verwachsen meist mit ihnen. Die Sekundärsepten sind im allgemeinen stärker gewellt als die Primärsepten und sind nur wenig kürzer als diese. Die Anzahl der Septen 1. Ordnung beträgt meist 19, seltener 20—21. Daraus resultieren 19 Septen 2. Ordnung, 38 Septen 3. Ordnung

und 76 Septen 4. Ordnung, also insgesamt 152 Septen. Beim Abzählen der Septen erreicht man aber meist nur eine Zahl von 130—140, was auf eine geringe Unregelmäßigkeit bei der Septenbildung zurückzuführen ist.

Die Columella ist nicht scharf begrenzt. Von einer Medianplatte gehen radial 23—25 mühlradförmig angeordnete Septallamellen aus. Sie greifen über die Zone der konzentrisch angeordneten Tabellae hinaus und berühren fast die Septen 1. Ordnung. Durch die Überschneidung von Lamellae und Tabellae entsteht im ovalen Zentralteil der Columella ein netzartiges Ornament.

Zwischen Korallitendurchmesser, Septenzahl und Columelladurchmesser bestehen folgende zahlenmäßige Beziehungen (in mm):

Größter Koralliten-durchmesser	Zahl der Septen 1. Ordnung	Großer Columella-durchmesser
10,5	19	1,0
11,0	19	1,2
12,0	20	1,3
12,0	19	1,1
12,0	19	1,5
12,5	19	1,0
13,0	21	1,5

In Schliff Nr. G 210 a/65 ist ein kreisrunder Tochterkorallit von 4 mm Durchmesser zu beobachten, der sich an die Innenwand eines 12 mm großen Koralliten anlegt. Die Septen 1. und 2. Ordnung, je 15 an der Zahl, gehen von der bereits verdickten Epithek aus. Septen höherer Ordnung und lonsdaleoide Dissepimente sind noch nicht ausgebildet. Die Columella ist einfach gebaut.

Längsschliff: Das Dissepimentarium beginnt außen mit zwei bis drei Reihen stark gewölbter Dissepimente, an die sich verlängerte Dissepimente, nach innen oben konvex, anschließen. Klar abgegrenzt folgt das Tabularium mit einer relativ breiten Zone von Schrägtabulae, die sehr steil nach innen einfallen. Von ihnen gehen schmale Quertabulae aus, die mehr oder weniger horizontal sind und unterschiedlichen Abstand aufweisen. An die Medianplatte der Columella reihen sich, gleichsam glockenförmig übereinandergestülpt, die Tabellae. Auf 2 mm kommen 11—12. Die unscharfe Begrenzung der Columella wird durch das Übergreifen der Septallamellen auf das Tabularium hervorgerufen.

Diskussion: Auf Grund ihrer wesentlichen Merkmale ist die vorliegende Form der Gattung *Wentzelella* anzugliedern und wegen des Vorhandenseins von lonsdaleoiden Dissepimenten und Septen 4. Ordnung zur Untergattung *Szechuanophyllum* zu stellen. Ihr nahestehende Arten sind *Wentzelella* (*S.*) *kitakamiensis* Yabe & Minato und *Wentzelella* (*S.*) *szechuanensis* Huang.

Nach Yabe & Minato (1944, S. 139) besitzt *W.* (*S.*) *kitakamiensis* bei einem Kelchdurchmesser von 12—13 mm 26, bei einem Kelchdurchmesser von 7 bis 10 mm 22—25 Primärsepten. Bei gleicher Korallitengröße hat *W.* (*S.*) *mysia* nur 20—21 bzw. nur 19 Primärsepten. Die Abbildungen bei Yabe & Minato

(1944, Taf. 11) und bei Minato (1955, Taf. 25, Fig. 6) zeigen, daß die Sekundärsepten im Verhältnis zu den Primärsepten schwächer entwickelt sind als bei *W.* (*S.*) *mysia*, bei welcher beide Septenzyklen nahezu gleich stark sind.

Im Vergleich zu *W.* (*S.*) *szechuanensis* besitzt vorliegende Art ein breiteres Tabularium, das bei der chinesischen Art etwa ein Drittel, bei der türkischen etwa die Hälfte des Korallitenhalbmessers einnimmt. Im Gegensatz zu *W.* (*S.*) *mysia* erreichen die Primärsepten bei *W.* (*S.*) *szechuanensis* fast immer die scharf begrenzte Columella. Außerdem sind die Sekundärsepten viel dünner und kürzer.

W. (*S.*) *caracorumensis* Gerth aus dem östlichen Karakorum besitzt nur 10—12 Großsepten bei einem Korallitendurchmesser von 10 mm. Die Columella ist klein und scharf begrenzt.

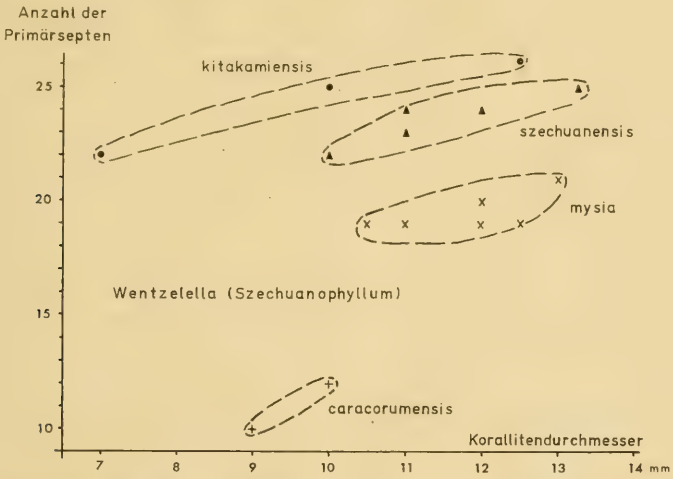


Abb. 1: Verhältnis zwischen Septenzahl und Korallitendurchmesser bei den einzelnen Arten von *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*); z. T. aus Angaben und Abbildungen in der Literatur

Zum Vergleich bietet sich auch *Wentzelella* (*Wentzelella*) *wynnei* (Waagen & Wentzel) aus dem mittleren Productuskalk der Salt Range an, bei der vereinzelt auch Septen 4. Ordnung auftreten. In der Korallitengröße und der Zahl und Ausbildung der Septen stimmt sie nahezu mit unserer Art überein. Entscheidend fällt jedoch die ausschließlich interseptale Anlage der Dissepimente ins Gewicht, ein Merkmal, das die Nominatuntergattung *Wentzelella* charakterisiert.

Bemerkungen zur Zoogeographie von *Wentzelella*

Bei *Wentzelella* handelt es sich um eine typische Tethysbewohnerin. Ihre frühesten Vertreter finden sich im unteren Perm (*Pseudoschwagerina*-Zone) von Tibet. Als westliche Grenze ihrer Verbreitung galt bisher (nach Minato & Kato 1965, S. 53) die Salt Range, wo sie mit zwei Arten im Mittleren *Productus*-Kalk

auftritt. Vor kurzem wurde auch aus dem Mittel-Perm von Nordwest-Jugoslawien eine Art dieser Gattung bekannt gemacht (Gräf & Ramovs 1965, S. 183).

Die Untergattung *Szechuanophyllum* tritt erstmals in der *Pseudofusulina*-Zone Chinas und des fernöstlichen Rußland auf. Mit *W.* (*S.*) *kitakamiensis* aus der *Neoschwagerina*-Zone Japans erreicht die Untergattung ihre östliche Grenze. Das westlichste Vorkommen lag bisher mit *W.* (*S.*) *caracorumensis* im Oberperm des Ostkarakorum. Mit dem Fund von *W.* (*S.*) *mysia* n. sp. aus dem Oberperm Nordwest-Anatoliens ist nunmehr für die Untergattung *Szechuanophyllum* ein Verbreitungsgebiet umrissen, das sich zwischen dem 30. und 45. Breitengrad von Japan bis zur Türkei erstreckt.

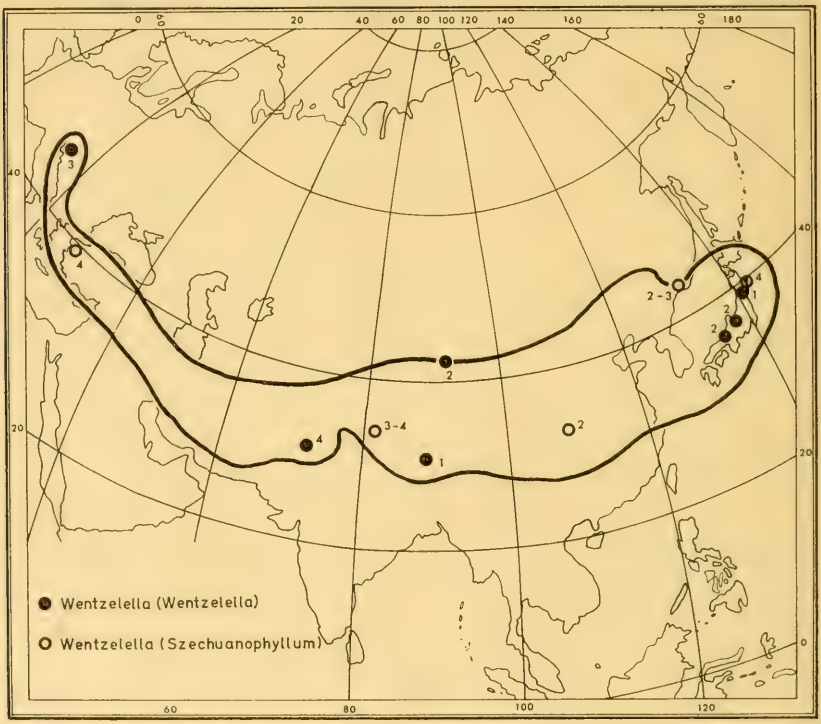


Abb. 2: Paläogeographische Verbreitung der Gattung *Wentzelella* und ihrer Untergattungen. Zone der: 1 = *Pseudoschwagerina*, 2 = *Pseudofusulina*, 3 = *Parafusulina*, 4 = *Neoschwagerina*; (ergänzt nach Minato & Kato 1965 und Gräf & Ramovs 1965)

Die Tatsache, daß *W.* (*S.*) *mysia* in O b e r - Perm-Schichten gefunden wurde, unterstützt die Ansicht von Minato & Kato (1965, S. 48), wonach die Gattungen und Untergattungen der Waagenophyllidae von einem zentralen Gebiet der Tethys, namentlich von Südchina aus, sich im Verlaufe des Perm nach Osten und Westen ausgebreitet haben. Im Falle der Gattung *Wentzelella* wäre diese

Ausbreitung allerdings von Tibet bzw. von Szechuan aus vor sich gegangen, und zwar einerseits nach Südost-Rußland und Japan, andererseits über das Karakorum und die Salt Range nach Kleinasien und Nordwest-Jugoslawien.

Literaturverzeichnis

Enderle, J.: Über eine anthracolithische Fauna von Balia Maaden in Kleinasien. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn, **XIII**, H. 2, 49—109, Taf. 4—8, Wien 1900

Flügel, H.: Zur Paläontologie des anatolischen Paläozoikums IV. Permische Korallen aus dem südanatolischen Taurus. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **101**, 293—318, Taf. 33—35, Stuttgart 1955

Flügel, H.: Die Entwicklung des vorderasiatischen Paläozoikums. — Geotektonische Forsch., **18**, I—II, 1—68, 16 Abb., Stuttgart 1964

Fomitchev, V. D.: Permskie Korallij dalnego Wostoka. — Trudy vses. nautsch.-issl. geol. Inst. (Vsegei), 1—55, Taf. I—VII, Moskau 1953

Gerth, H.: Permkorallen aus dem östlichen Karakorum und Triaskorallen aus dem nordwestlichen Himalaya. — Palaeontographica (A) **88**, 230—237, Taf. 15, Stuttgart 1938

Gräf, W. & A. Ramovs: Rugose Korallen aus dem Jungpaläozoikum Sloweniens (NW Jugoslawien). — Geologija Razprave in Poročila, **8**, 160—189, 13 Taf., 3 Kt., Ljubljana 1965

Heritsch, F.: Ein Vorkommen von marinem Perm im nördlichen Ala Dag (Kilikischer Taurus, Türkei) II. Korallen, stratigraphische und paläogeographische Bemerkungen. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. 1, **148**, 171—194, Wien 1939

Huang, T. K.: Permian Corals of Southern China. — Palaeontologia Sinica, Ser. B, **VIII**, fasc. 2, 115 S., 16 Taf., Peking 1932

Hudson, R. G. S.: Permian corals from northern Iraq. — Paleontology, **1**, (3), 174—192, Taf. 32—35, 4 Abb., London 1958

Minato, M.: Japanese Carboniferous and Permian Corals. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Geol. Miner., Vol. **IX**, No. 2, 202 S., 25 Abb., 43 Taf., Sapporo 1955

Minato, M.: Eine permische Koralle von König Oscarsland im nordwestlichen Ellesmereland. — Stockholm Contr. Geol., vol. **6**, No. 3, 25—36, Taf. 1, Stockholm 1960

Minato, M. & M. Kato: Waagenophyllidae. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Geol. Miner., **XII**, Nos. 3—4, 241 S., 54 Abb., 20 Taf., Sapporo 1965

Yabe, H. & M. Minato: Eine neue Art von *Wentzelella* aus dem Japanischen Perm. — Jap. J. Geol. Geogr. **19**, nos. 1—4, 139—140, Taf. 11, Tokio 1944

Tafel-Erläuterung

Tafel 1

Fig. 1—5: *Wentzelella* (*Szechuanophyllum*) *mysia* n. sp., Holotypus, Oberperm, *Neoschwagerina*-Zone, Susuzyayla, Nordwest-Anatolien.

1: Querschliff Nr. G 208 a/65, × 4

2: Berührungspunkte einiger Korallitenwände. Ausschnitt aus Querschliff Nr. G 208 a/65, × 12

3: Columella mit Medianplatte, Tabellae und Lamellae; außen die Septen 1. und 2. Ordnung. Ausschnitt aus Querschliff Nr. G 208 a/65, × 12

4: Längsschliff durch zwei Koralliten im Bereich der Columella. Ausschnitt aus Längsschliff Nr. G 211 a/65, × 4

5: Schrägschliff durch zwei Koralliten, die Columella schneidend. Ausschnitt aus Schliff Nr. G 212 a/65, × 4

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 21—32 | München, 31. 12. 1966

Korallen aus den Neuburger Bankkalken (Mittel-Tithon) von Neuburg an der Donau

Von Dietrich Herm, München*)

Mit 5 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus den Neuburger Bankkalken wird das Bruchstück einer *Stylina micrommata* (Quenstedt) beschrieben; es stellt ein allochthones Faunenelement dar und ist von einem Riffbereich eingeschwemmt. Dagegen sind die in Bank 22 konzentriert auftretenden *Paratrochocyathus lamina* (Quenstedt) autochthone Faunenelemente. An Hand von Serienschliffen kann an dieser Art erstmals die Entwicklung der Septen, die Art ihrer Einschaltung, das Verhalten am Kelchrand sowie die Bildung der Columella im Laufe der ontogenetischen Entwicklung gezeigt werden.

Summary

From the Neuburg beds (Middle Tithonian) a fragment of *Stylina micrommata* (Quenstedt) is described as an allochthoneous faunistical element ,which was derived from a reef complex. *Paratrochocyathus lamina* (Quenstedt) are autochthoneous elements, and found conditions favourable to life only at bank 22. By the method of serial sections it was possible to study the growth of the coralite, the insertion of septa, the arrangement of septa near the calyx and the formation of columella during the ontogenetic evolution.

Einleitung

In der geschichteten Bankfazies des oberen Weißen Jura sind Anthozoenfunde selten. So waren auch bisher aus den mitteltithonen Neuburger Bankkalken keine Korallen bekannt. Dank der ausgedehnten Grabungen und Fossilaufsammlungen des Münchener Universitätsinstitutes und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in den letzten Jahren in den aufgelassenen Brüchen in Unterhausen, W Neuburg a. d. Donau, konnten mehrere solitäre Korallen und das Bruchstück einer Stockkoralle gesammelt

*) Konservator Dr. Dietrich Herm, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

werden (Barthel, 1965). Für die Überlassung dieses Materials zur Bearbeitung möchte ich Herrn Dr. K. W. Barthel bestens danken.

Herrn Dr. F. Westphal, Tübingen, der mir Originale zu Quenstedt (1881) zugänglich machte, möchte ich meinen verbindlichen Dank aussprechen.

Die 26 solitären Korallen fanden sich konzentriert in Bank 22 — im Hangenden des „Mergelleithorizontes" —; das Bruchstück der Stockkoralle stammt aus Bank 42 („Berriasellenbank") (vgl. Barthel, 1962, S. 7, Taf. IV).

Erhaltung: Die Korallen zeigen in den sehr feinkörnigen und kompakten Kalk- und Kalkmergelbänken keine oder eine nur sehr geringe Verdrückung. Die ursprüngliche Substanz der Skelettelemente ist allerdings bis zu den feinsten Septen in groben Kalzit umkristallisiert, so daß alle, für die Bestimmung meist sehr wichtigen Feinstrukturen zerstört wurden. Bei vielen Exemplaren wurde dieser grobkristalline Kalzit sekundär wieder gelöst und weggeführt, so daß die Skelettelemente meist als Hohlräume vorliegen. Der in die interseptalen Räume der Anfangsteile der Polyparen eingeschwemmte feine Kalkschlamm wurde z. T. von dieser Umkristallisation mit erfaßt und ebenfalls sekundär weggelöst, so daß sehr oft das Anfangsstadium der Polyparen zerstört ist und auch nicht mehr als Hohlraumausguß gewonnen werden kann.

Untersuchungstechnik: Für die Untersuchung in Serienschliffen wurden die Hohlräume des weggelösten Kalzits, die meist genau den Formen der ehemaligen Skelettelemente entsprechen, mit dem Kunstharz Akemi (vgl. Hagn & Herm, 1963, S. 119) unter Vakuum ausgefüllt. Dieses Kunstharz formte selbst die feinsten Skelettelemente nach und erwies sich nach dem Anätzen auf dem Lackfilmabzug als sehr kontrastreich zum umgebenden Kalkstein. Die so behandelten Stücke wurden auf einem Parallelschleifgerät, das nach den Anweisungen von Croft (1950) leicht verändert (größere Ankittungsfläche für die Objekte und feinere Mikrometerführung) nachgebaut wurde, vollständig durchgeschliffen. Nach jeweils 0,1 mm Abschleifen wurde nach dem Polieren und Anätzen ein Lackfilmabzug (Acetatfolie in Aceton löslich) abgenommen. Durch seine gute Kontrastwirkung konnte dieser Lackfilmstreifen direkt im Vergrößerungsapparat auf Photopapier im gewünschten Maßstab vergrößert werden. Diese Vergrößerungen dienten als Unterlage sowohl für die schematischen und ausgewerteten Figuren der Abb. 4 als auch als Vorlage für die Zeichnungen der Abb. 5.

Zur Terminologie: In der folgenden paläontologischen Beschreibung wird der Begriff Septum im Sinne von Wells (1956) und der Mehrzahl der deutschsprachigen Autoren für die Gesamtheit der radiären Skelettelemente („éléments radiaires" bei Alloiteau, 1957) gebraucht. Der außerhalb der Wand (Theca) gelegene Teil des Septum wird als Costoseptum bezeichnet. In der Bezeichnung der verschiedenen Septenzyklen, geordnet nach der Reihenfolge ihrer Einschaltung im Laufe der ontogenetischen Entwicklung wird ebenfalls Alloiteau (1960, S. 679) gefolgt: P = Protosepta für die Septen des 1. Zyklus,

wobei P_d das dorsale Protoseptum und P_v das ventrale Protoseptum bezeichnet. Mit b, c und d sind die Septen des 2., 3. und 4. Zyklus benannt. Die Radialkammern (interseptale Räume) werden nach Alloiteau (1960, S. 680, Fig. 2) bezeichnet, wobei nur „g" (= „gauche") in „s" (= „sinister") für die l i n k e n interseptalen Zwischenräume umgewandelt wurde.

Paläontologische Untersuchungen

Anthozoa Ehrenberg 1834
Scleractinia Bourne 1900
Stylinida Alloiteau 1952
Stylinidae D'Orbigny 1851
Stylina Lamarck 1818

Stylina micrommata (Quenstedt) 1858

1858 *Astraea micrommata.* — Quenstedt, S. 701, Taf. 85, Fig. 2, (Weißjura epsilon, Sirchingen).
v 1875 *Stylina micrommata* Quenst. sp. — Becker, E. & C. Milaschewitsch, C., S. 141, Taf. 36, Fig. 11, (Giengen, Sirchingen, Ob. Stotzingen, Wittlingen; Malm epsilon und zeta).
1881 *Astraea micrommata.* — Quenstedt, S. 758, Taf. 172, Fig. 44, 45, 47. (Nattheim, Gussenstadt, Sirchingen; Malm epsilon).
1954 *Stylina micrommata* (Quenstedt) 1858. — Geyer, S. 130, Taf. 9, Fig. 3 (Nattheim).

M a t e r i a l: Das Bruchstück eines Stockes (30 × 17 mm; 8 mm hoch) liegt als Negativabdruck vor. Der feine Kalkschlamm drang tief, stellenweise bis 15 mm in die Kelche ein und füllte die feinen Hohlräume zwischen Septen und Columella aus. Später wurde das ursprüngliche Kalziumkarbonat der Skelettelemente weggelöst. Die Oberfläche war allseitig dicht besiedelt mit Epöken (Serpuliden und Exogyren), die stellenweise in die Kolonie mit Gängen bis zu 10 mm tief eindrangen. Die Oberfläche des Corallum war wohl bereits vor der Besiedlung stark korrodiert.

M a ß e: Die Zahlen in Klammern geben die gemittelten Vergleichswerte vom Original zu Becker, E. & Milaschewitsch (1875) an:

Durchmesser der Polypare: 0,9 — **1,0** — 1,3 mm (0,97 mm);
Abstand der Polyparzentren: 1.5 — **1,9** — 2,5 mm (1,95 mm);
Dichte der Polypare / cm^2 Oberfläche: 29; (31).

B e s c h r e i b u n g: Das Bruchstück des Corallum weist auf eine knollige Kolonie hin. Polypare plocoid, dicht gedrängt, klein und rund, nur sehr wenig über die Oberfläche aufragend. Der feine Kalkschlamm konnte, begünstigt durch die Zerstörung der feinen Septalelemente, tief (10 mm) in die Kelche eindringen. 24 Septen sichtbar. Die 6 Septen des 1. Zyklus sind kräftig und erreichen besonders im tieferen Kelchteil die Columella. Die 6 Septen des 2. Zyklus, am Kelchrand von gleicher Stärke wie die des 1. Zyklus, reichen aber nur zu $\frac{1}{3}$ in den

Kelchraum hinein, ohne die Columella zu berühren. Die 12 Septen des 3. Zyklus sind sehr dünn und in den Zwischenräumen sehr fein angedeutet. Die Columella ist styliform, sehr kräftig und reicht bis fast an die Oberfläche, im oberen Teil freistehend. Feinstruktur und Ornamentierung der Septen konnten wegen der Erhaltung als Abdruck nicht untersucht werden. Perithekale Costosepta sind nur schwach angedeutet, wohl infolge der Korrosion der Oberfläche.

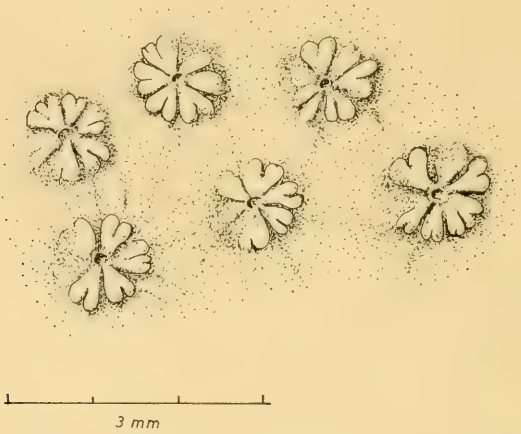


Abb. 1: *Stylina micrommata* (Quenst.), Innenansicht des Abdruckes; Unterhausen, Bank 42, (Inv. Nr. 1957 VI 4212)

B e m e r k u n g e n: Es sind nur wenige Merkmale beobachtbar, die jedoch eine Deutung als *St. micrommata* zulassen. Der etwas größere Kelchdurchmesser und Abstand der Polypare gegenüber den Exemplaren von Nattheim (Abbildungen bei Quenstedt, 1858, 1881; und an dem Original von Becker & Milaschewitsch, 1875) läßt sich auf die beträchtliche Variabilität der Größe und Verteilung der Kelche je nach Lage an einem Stock zurückführen; eine Tatsache, auf die bereits Gregory (1900, S. 54: *Stylina kachensis*) und Geyer (1958, S. 62) hinweisen. Ähnlichkeit besteht mit *Stylina anthemoides* Meneg. (Ogilvie, 1897, S. 172, Taf. 18, Fig. 44), deren Polypare jedoch dichter und polygonal angeordnet sind, der Abstand der Kelchzentren ist also bedeutend geringer. *Stylina microcoenia* De From. (Beauvais, 1964, S. 131) zeigt die Septen der Columella zu verdickt; die für diese Art typische Lateralornamentierung der Septen konnte ich ebenfalls nicht beobachten.

Caryophylliina Vaughan & Wells 1943
Caryophylliidae Gray 1847
Trochocyathinae M. Edwards 1857
Paratrochocyathus Alloiteau 1958

1858 *Turbinolia lamina.* — Quenstedt, S. 793, Taf. 98, Fig. 7, 8, (Malm zeta, Gussenstadt b. Geislingen)

v 1881 *Turbinolia lamina (corallina).* — Quenstedt, S. 716, Taf. 171, Fig. 7—10, (Malm epsilon, Hochsträss, Sirchingen, Nattheim)

1881 *Turbinolia lamina.* — Quenstedt, S. 718, Taf. 171, Fig. 11—13, (Malm zeta, Gussenstadt b. Geislingen)

1954 *Trochocyathus laminus* (Quenstedt) 1858. — Geyer, S. 188, Taf. 15, Fig. 9 a, b. (Malm zeta, Gussenstadt)

Maße: (Extremwerte und Mittelwert):
Höhe: (6,5) — **7,5** — (9) mm;
Durchmesser des Kelches: (6,8) — **7,3** — (9) mm;
Basiswinkel: 55°

Beschreibung: Einfacher Polypar, trochoid mit wechselndem Apicalwinkel zwischen 40° und 60°, mit sehr kleiner, punktförmiger Anheftungsbasis. Kelch rund, nur sehr selten leicht oval; die Costosepta des 1. und 2. Zyklus treten kräftig auf der ganzen Höhe des Polypars hervor. Die Kelchgrube nimmt bis zu $^1/_5$ der Gesamthöhe ein. Bei allen Exemplaren sind 48 Septen, zu 4 Zyklen gehörig, vorhanden. Die Septen sind dünn und neigen stark zur Synaptikelbildung, besonders im oberen Teil des Kelches. Die septothekale Wand wird von allen 48 Septen überragt, wobei die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus (b) gleichstark und reich ornamentiert die Krone bilden. Die Protosepten sowie die Septen des 2. und 3. Zyklus sind durch Palibildung ausgezeichnet. Die Pali sind meist ondulös und lösen sich dem Zentrum zu auf. Es findet sich ein innerer Palikranz, der sich im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung mit einem zweiten äußeren, bedeutend schwächeren Palikranz (vorzugsweise gebildet von den Septen des 3. Zyklus) vereinigt. Die Columella besteht im unteren Teil aus mehreren Stengeln, die nach oben zu verschmelzen und stark mäandrieren, so daß möglicherweise eine parietale Bildung (Alloiteau, 1957, S. 38) angenommen werden kann. In der Aufsicht erscheint die Columella spongiös und erfüllt nahezu die Hälfte des Kelches.

Bemerkungen: Durch den oben geschilderten Erhaltungszustand können keine Angaben über die Feinstruktur der verschiedenen Skelettelemente, so besonders der Septen und der Columella gemacht werden. Aus diesem Grund bleibt die Zuordnung zur Gattung *Paratrochocyathus* nicht ganz gesichert, da die Unterscheidung der von Alloiteau (1958) aufgestellten Gattungen der Gruppe „*Trochocyathus*" wie *Paratrochocyathus* und *Protrochocyathus* wesentlich auf der Feinstruktur der Columella beruht.

Aus der Sammlung des Tübinger Museums standen mir die Originale zu *Turbinolia lamina* var. *corallina* zu Quenstedt (1881, Taf. 171, Fig. 7, 9 und 10) zur Verfügung. Diese Exemplare sind verkieselt, so daß auch hier keine Unter-

suchung der Feinstruktur möglich ist. In Abb. 2 wird die Kelchansicht des Originals Taf. 171 Fig. 7 abgebildet. Es fehlt bei diesem Exemplar der oberste Teil, die sichtbare Oberfläche entspricht ca. der Schliffebene 14 bei dem abgebildeten Exemplar aus den Neuburger Bankkalken; d. h. sie liegt ca. 2 mm unter der Krone.

Abb. 2: *Paratrochocyathus lamina* (Quenst.), Kelchansicht — Original zu *Turbinolia lamina (corallina)* (Quenstedt, 1881, S. 716, Taf. 171, Fig. 7; Malm epsilon, Hochsträss). Inv. Nr. Mus. Tübingen: Coe 3/171/7

Entwicklung der Septen, die Art ihrer Einschaltung und die Bildung der Columella dargestellt an Hand der Serienschliffe:

Da durch die verkieselte Kelchausfüllung bei den von Quenstedt (1858, 1881) beschriebenen Typen meist keine genaue Kenntnis der Columella und der Septen sowie der Septeneinschaltung vorliegt, soll im folgenden ein Serienschliff durch ein Exemplar aus den Neuburger Kalken die ontogenetische Entwicklung zeigen. Die schematischen Abbildungen (Abb. 4) beziehen sich auf Schliffebenen mit den gleichen Nummern wie sie am linken Rand der Abb. 3 eingezeichnet sind.

1. In diesem Stadium der Entwicklung ist durch die symmetrische Anordnung der Septen noch eine dorsal-ventrale Orientierung des Polypars möglich. Der Verschmelzungspunkt von P_2 und P_3 ist ventral verschoben. Die Septen des 2. Zyklus (b_1, b_3) lehnen sich an die Achse P_v—P_d an, dagegen bleiben die anderen Protosepten frei. Das Septenpaar b_3 bleibt im ventralen Teil etwas zurück gegenüber b_1 im dorsalen Raum. Symmetrisch schalten sich 10 feine, kurze Septen des 3. Zyklus (c) ein, wobei der Raum beiderseits P_v zunächst noch frei bleibt.

3. Die Asymmetrie verschwindet. P_2 und P_3 haben keine Verbindung mehr mit der Achse P_d—P_v, die sich im Zentrum auflöst. Die Septen des 2. Zyklus sind gekräftigt und lösen sich von den Protosepten ab. Mit 12 Septen ist der 3. Zyklus (c) komplett; sie lehnen sich, dem Zentrum zuwachsend, an die Septen des 2. Zyklus (b) an.

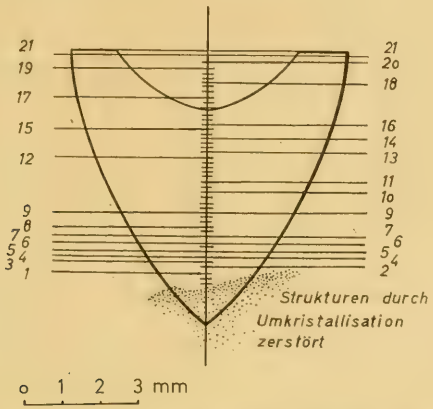


Abb. 3: Schematischer Längsschnitt durch einen Polypar von *Paratrochocyathus lamina* (Quenst.) mit Angabe der Serienschliffe (Kurze Querstriche auf der Mittelachse). Die verlängerten Querstriche geben die Lage der abgebildeten Querschnitte an: linke Reihe der Nummern entspricht der schematisierten Darstellung (Abb. 4), die rechte Reihe bezeichnet die Schnittlage der in Abb. 5 dargestellten Querschnitte; Unterhausen, Bank 22, (Inv. Nr. 1957 VI 4213)

4. Die Septen des 2. Zyklus (b) lehnen sich mit ihrem zentralen Ende an die Protosepten P_1, P_2 und P_v an und verschmelzen. Dadurch entsteht eine typische Dreiersymmetrie. Die Septen des 3. Zyklus (c) lehnen sich an die Septen des vorhergehenden Zyklus (b) an und verschieben sich im weiteren Verlauf ebenso wie die Septen des 2. Zyklus dem Zentrum zu, das zunächst nur von den Protosepten erfüllt ist.

5. Die Septen des 2. Zyklus sind gleich kräftig wie die Protosepten und bilden mit ihnen einen zentralen Kranz, der nur von P_d—P_v mäandrierend durchsetzt wird. Die Septen des 3. Zyklus wachsen weiter nach innen, stets noch an die Septen des 2. Zyklus angelehnt.

6. Die Septen der ersten beiden Zyklen sind gleich kräftig ausgebildet und formen einen zentralen Kranz, in dessen Inneren sich eine papillöse, mäandrierende Columella findet. Die Septen des 3. Zyklus lösen sich von den Septen (b) und wachsen dem Zentrum zu. Symmetrisch, zuerst im dorsalen Bereich beginnend, schalten sich 24 sehr feine, kurze und ornamentierte Septen des 4. Zyklus (d) ein.

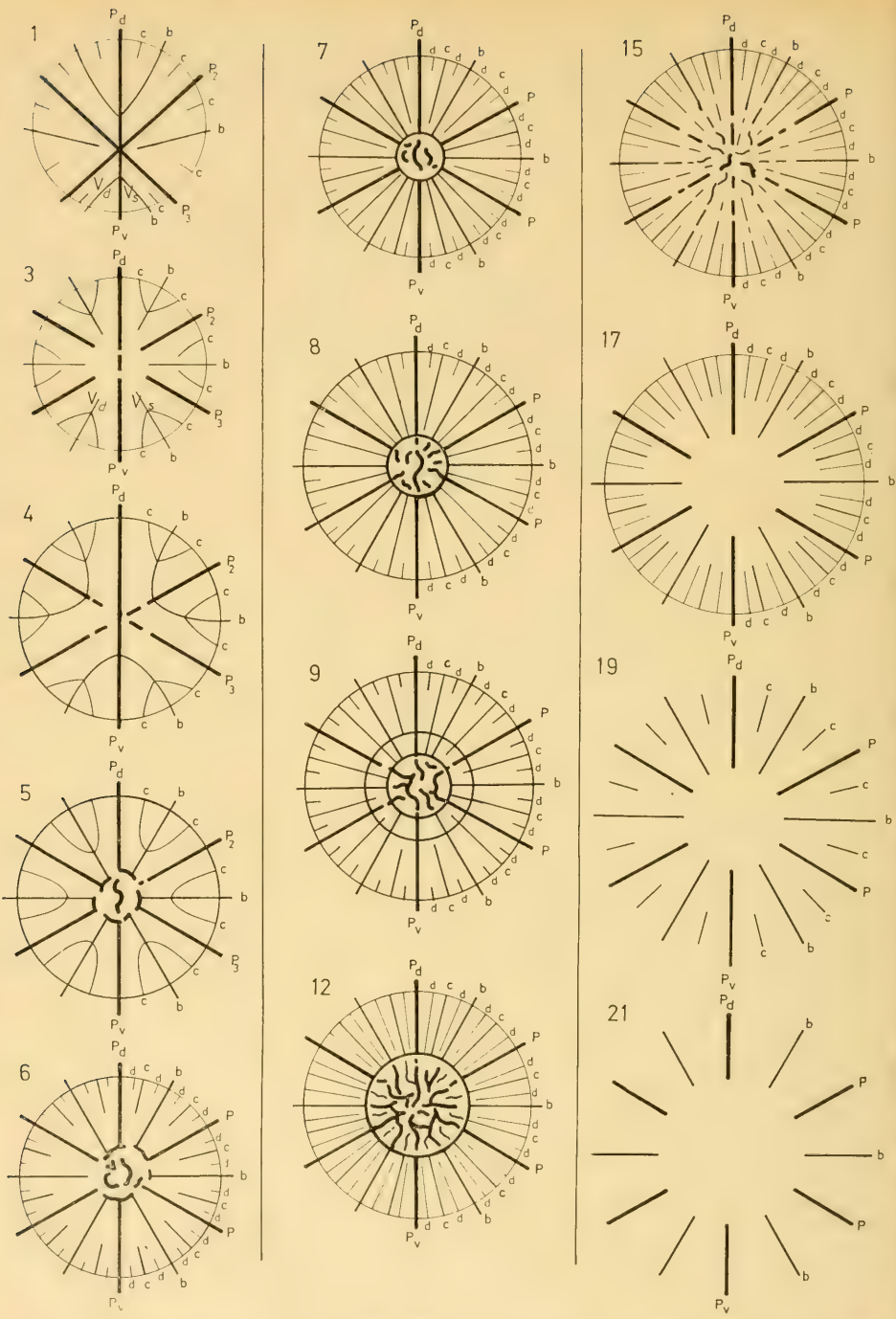


Abb. 4: Schematisierte und umgezeichnete Serienschliffe durch *Paratrochocyathus lamina* (Quenst.), die Entwicklung der Septen zeigend. Zur Lage der Schnitte vgl. Abb. 3

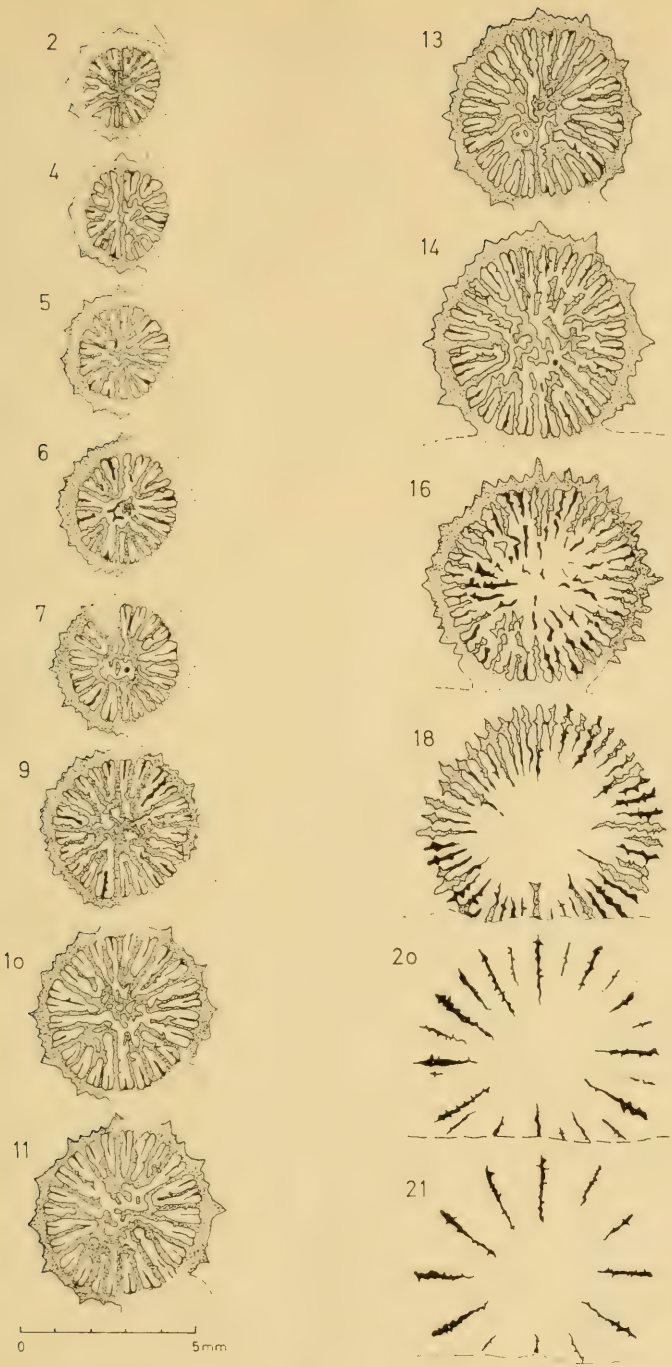


Abb. 5: Umgezeichnete Serienschliffe durch *Paratrochocyathus lamina* (QUENST.), (dasselbe Exemplar wie Abb. 4). Zur Lage der Schnitte vgl. Abb. 3

7. Die Septen des 3. Zyklus sind gekräftigt, erreichen den von den Septen der ersten beiden Zyklen (P und b) gebildeten Kranz und beteiligen sich an seinem Aufbau. Das Innere ist von einer stark verwachsenen und mäandrierenden Columella gebildet. Die Septen des 4. Zyklus (d) sind gleichmäßig dünn und ornamentiert ausgebildet, zeigen jedoch keine Anlehnungstendenz. Es ist die komplette Zahl von 48 Septen erreicht.

8. Der Palikranz, gebildet aus der Verschmelzung der Septen des 1., 2. und 3. Zyklus wandert nach außen, innen mehr und mehr Platz für die Columella lassend.

9. Durch eine starke Synaptikelbildung an den Septen des 3. Zyklus (c) deutet sich die Bildung eines zweiten, weiter außen gelegenen Palikranzes an. Der innere Kranz ist vorzugsweise durch die Protosepten und Septen des zweiten Zyklus gebildet; wandert weiter auswärts und verschmilzt mit dem zweiten Kranz.

12. Zwischen Schliffebene 9 und 12 ändert sich nichts Wesentliches. $^3/_5$ des Kelchquerschnittes sind mit einer schwammigen Columella ausgefüllt. Am Palikranz beteiligen sich die Septen der ersten 3 Zyklen, die alle eine starke laterale Ornamentierung zeigen. Die ebenfalls stark mit Synaptikeln besetzten Septen des 4. Zyklus (d) erreichen den Kranz und beteiligen sich an ihm.

15. Die Septen der ersten 3 Zyklen sind gleich kräftig ausgebildet und zeigen im Inneren bereits Auflösungserscheinungen. Sie sind unterbrochen; der enge mäandrierende Zusammenhang fehlt ebenso wie die Kranzbildung. Die Septen des 4. Zyklus zeigen besonders im äußeren Teil des Kelches eine starke Synaptikelbildung zu den benachbarten Septen. Ab der Schliffebene 16 wird der Innenraum bereits frei.

17. Die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus sind gleich lang und lassen die Hälfte des Kelchdurchmessers frei. Die Septen des 3. und 4. Zyklus sind stark reduziert in ihrer Länge und erfüllen gleich lang nur noch $^1/_3$ des Kelchradius. Alle Septen sind stark ornamentiert und durch Synaptikeln verbunden. Die geschlossene Wandbildung setzt in der Höhe der Schliffebene 18 aus. Die Septen aller 4 Zyklen überragen die Theka nach oben.

19. Die gleichstarken Septen des 1. und 2. Zyklus sind stark ornamentiert und erfüllen die Hälfte des Kelches. Die Septen des 3. Zyklus sind stark reduziert, während die Septen des 4. Zyklus vollständig zurückgeblieben sind.

21. Protosepta und Septen des 2. Zyklus bilden stark ornamentiert die 12 Septen, die bis zur Krone des Polypars gleich lang aufragen. Eine Unterscheidung der beiden Zyklen an der Stärke der Septen ist nicht möglich.

Zusammenfassend zeigt sich bei der Untersuchung der Serienschliffe, daß die Einschaltung der Septen der ersten 3 Zyklen, die entscheidend am Aufbau der

Columella beteiligt sind, bereits sehr schnell, nach 1,2 mm Höhe erreicht ist. Im Anfangsteil ist eine deutliche bilaterale Symmetrie zu beobachten, wie sie auch ALLOITEAU (1960, Fig. III) bei *Thecocyathus mactra* GOLDF. beschreibt. Bereits nach 2 mm Höhe sind 48 Septen, die sich auf 4 Zyklen verteilen, erschienen.

Stets tritt die Septeneinschaltung zuerst im dorsalen Bereich auf und erfolgt im ventralen Interseptalraum etwas später. Gleichzeitig mit der Ausbildung eines Palikranzes und der Verbreiterung der Columella verschwindet im weiteren Verlauf der Entwicklung die Anlehnung der jüngeren Septen an die Septen der älteren Zyklen. Sehr typisch ist die stark mäandrierende Columella, die im weiteren Verlauf nach außen wächst und fast die Hälfte des Kelchdurchmessers einnehmen kann.

Alle 48 Septen überragen die septothekale Wandung; die zuletzt erschienenen Septen verschwinden auch zuerst wieder. Nur die Protosepta und die Septen des 2. Zyklus bilden, gleich stark in ihrer Ausbildung, den obersten Kranz des Kelchrandes.

Ökologische Bemerkungen

Die beiden gefundenen Korallenarten gehörten zwei ökologisch verschiedenen Biotopen an.

Stylina microммata ist in den Neuburger Bankkalken ein allochthones Element. Sie bevorzugte als eine massige und nur schwach verzweigte Stockkoralle den eigentlichen Riffbereich. Das vorliegende Bruchstück zeigt durch den Transport Abrollung; die Oberfläche war wohl bereits vor dem dichten Besatz mit Epöken korrodiert. Das Bruchstück war in dem weichen, schlammigen Milieu der Bank 42 für die Exogyren und Serpuliden ein willkommenes Anheftungssubstrat.

Paratrochocyathus als Einzelkoralle dagegen ist, konzentriert in Bank 22, ein autochthones Element. Die Polypare zeigen keine Abrollung und sind nicht zerbrochen, selbst die feinen Septen, die die Theca überragen, sind mit lateraler Ornamentation erhalten. Viele solitäre Korallen sind unabhängig vom Vorhandensein einer harten Anheftungsfläche, sie können auf weichem, schlammigem Grund leben, z. T. mit der Basis leicht eingesunken (VAUGHAN & WELLS, 1943, S. 62). Empfindlich sind diese Formen jedoch gegenüber starker Wassertrübung, starker Sedimentzufuhr und der damit verbundenen Gefahr der Sedimentüberschüttung. Es ist bezeichnend, daß *Paratrochocyathus* konzentriert in der kalkreichsten Bank des ganzen Profils (Bank 22) auftritt. In dieser Bank hatte *Exogyra virgula* nicht nur ein Maximum an Individuenzahl, sondern auch ein Maximum an Größenentwicklung (WELLHOFER, 1964, S. 109). *E. virgula* ist ebenfalls sehr empfindlich gegen starke Verschlammung des Wassers und Sedimentzufuhr.

Insgesamt waren also die Lebensbedingungen für das Wachstum von solitären Korallen nicht ausreichend in den Neuburger Bankkalken. Nur im Niveau

der Bank 22 wird das Milieu wohl durch das Zurücktreten der Sedimentzufuhr und Nachlassen der Wassertrübung — zwei entscheidende Faktoren bei der Korallenentfaltung — vorübergehend für solitäre Korallen verträglich.

Schriftenverzeichnis

Alloiteau, J., 1957: Contribution à la Systématique des Madréporaires fossiles. — Centr. Nat. Rech. Scient., 462 S., 286 Fig., 20 Taf., Paris.

Alloiteau, J., 1958: Monographie des Madréporaires fossiles de Madagascar. — Ann. Géol. Madagascar, **25**, 218 S., 37 Fig., 38 Taf. Paris

Alloiteau, J., 1960: Recherches sur le développement du squellette chez les Madrépoires. — Bull. Soc. géol. France. 7. sér., **1** (7), S. 678—686, 3 Fig. Paris

Barthel, K. W. 1962: Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie der Neuburger Bankkalke. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-mat. Kl., N. F., **105**, 30 S., 4 Textabb., 5 Taf. München

Barthel, K. W., 1965: Die Untersuchung der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon) — ein Zwischenbericht. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **5**, S. 185—188, München

Beauvais, L., 1964: Étude stratigraphique et paléontologique des formations à Madréporaires du Jurassique supérieur du Jura et de l'Est du Bassin de Paris. — Mém. Soc. Géol. France, N. S. **43**, (1), S. 1—288, Taf. 1—38, 54 Textfig., 8 Tab., Paris

Becker, E. & C. Milaschewitsch, 1875/76: Die Korallen der Nattheimer Schichten. — Palaeontographica, **21**, (1875/76), S. 121—243, Taf. 36—51. Cassel

Croft, W. N., 1950: A parallel grinding instrument for the investigation of fossils by serial sections. — Journ. Paleont., **24**, (6), S. 693—698, 4 Textfig. Menasha

Gregory, J. W., 1900: Jurassic Fauna of Cutch. The Corals. — Palaeont. Indica. Ser. 9, II, (2). 195 S., 27. Taf. Calcutta

Geyer, O. F., 1954: Die oberjurassische Korallenfauna von Württemberg. — Palaeontographica, **104**, S. 121—220, 2 Tab., Taf. 9—16. Stuttgart

Geyer, O. F., 1955: Beiträge zur Korallenfauna des Stramberger Tithon. — Paläont. Z., **29**, (3/4), S. 177 — 216, 2 Abb., Taf. 22—26. Stuttgart

Geyer, O. F.: 1958: Die Korallenfaunen des europäischen Malm und ihr stratigraphischer Wert. — Congr. inter. Geol. XX. Ses. Mexico, 1956. Sec. **7**, S. 61—74, 2 Fig., 4 Tab. Mexico

Hagn, H. & D. Herm, 1963: Der Aufbau der mikropaläontologischen Abteilung der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **3**, S. 107—122, 3 Abb., Taf. 7—8. München

Ogilvie M. M., 1897: Die Korallen der Stramberger Schichten. — Palaeontographica, Suppl. **2**, (7). S. 71—282, Taf. 7—18. Stuttgart

Quenstedt, F. A., 1858: Der Jura. — 482 S., 103 Taf., 42 Fig. (Laupp'sche Buchhandlung), Tübingen

Quenstedt, F. A., 1881: Die Röhren- und Sternkorallen. Text und Atlas. — 1093 S., 42 Taf., (Fues's Verlag), Leipzig

Vaughan, T. W. & J. W. Wells 1943: Revision of the Suborders, Families, and Genera of the Scleractinia. — Spec. Pap. **44**, Geol. Soc. Amer., 363 S., 39 Fig., 51 Taf. Baltimore

Wellnhofer, P., 1961: Zur Pelecypodenfauna der Neuburger Bankkalke (Mittel-Tithon). — Abh. Bayer. Akad. Wissensch., math.-nat. Kl., N. F., **119**, 143 S., 69 Abb., 7 Taf., 2 Tab. München

Wells, J. W., 1956: Scleractinia. In: Moore, R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology. Part **F**. Coelenterata, S. 328—444, Fig. 222—339, Kansas

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 33—36 | München, 31. 12. 1966

Ein neuer Scherenassel-Fund, Ophthalmapseudes cf. friedericianus MALZAHN (Crustacea Malacostraca), aus dem unteren Dogger Süddeutschlands

Von Reinhard Förster*)

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung

Aus der Bohrung Reichertshausen/Ilm (Obb.) wird erstmals aus dem Dogger Süddeutschlands ein Tanaidaceen-Rest beschrieben, der nach der Gliederung der Thoracal-Segmente zu *Ophthalmapseudes friedericianus* Malzahn gestellt wird.

Summary

The first representative of the order Tanaidacea is recognized from the Middle Jurassic of Southern Germany. According to the morphological structures of the thoracic segments the specimen is referred to the species *Ophthalmapseudes friedericianus* Malzahn.

Funde fossiler Scherenasseln gehören noch immer zu den paläontologischen Seltenheiten, wenn auch in den letzten Jahren mehrere Vertreter dieser in den heutigen Meeren weit verbreiteten Ordnung bekannt wurden. Gerade die intensive Bohrtätigkeit in neuerer Zeit erbrachte in Mikroproben und Bohrkernen das neue Material, während in Übertage-Aufschlüssen, wie Malzahn (1965, S. 224) am Beispiel des Tagebaues von Haverlahwiese zeigen konnte, ein Großteil dieser kleinen und leicht zerstörbaren Reste durch die Verwitterung weitgehend vernichtet worden ist; das dürfte auch die bisherige Seltenheit derartiger Funde mit erklären.

Reiff deutete 1936 als erster ein Crustaceen-Bruchstück als Rest eines Tanaidaceen; an Hand eines morphologischen Vergleichs konnte er zeigen, daß es sich bei dem von Quenstedt unter *Isopodites* abgebildeten Stück aus dem Lias δ von Dürnau bei Bad Boll um die 5 Thorax-Segmente mit den ersten 4 Abdominalsegmenten einer Scherenassel handelt.

*) Dipl.-Geol. Dr. R. Förster, Institut für Paläontologie und histor. Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

In den letzten Jahren war es vor allem E. Malzahn, dem es durch planmäßige Suche verbunden mit großzügigen Schlämmarbeiten gelang, ein reiches Material zweier neuer Arten zusammenzubringen.

Ophthalmapseudes rhenanus Malzahn stammt aus Schichten des niederrheinischen Zechsteins 1 und ist danach der älteste bisher bekannte Vertreter der Tanaidaceen; die zweite Art, *O. friedericianus* Malzahn, fand er im Dogger α Nordwestdeutschlands an verschiedenen Lokalitäten. Schließlich beschrieb F. Bachmayer unter *O. acutirostris* einen gut erhaltenen Cephalothorax mit den beiden ersten freien Thoracalsegmenten aus dem Dogger Bulgariens; außerdem machte er für eine Anzahl kleiner Dactylus- und Index-Bruchstücke eines Schlämmrückstandes aus dem Rhät des Bakony-Gebietes (Ungarn) die Zugehörigkeit zu dieser Ordnung wahrscheinlich.

In einem Bohrkern der Bohrung Reichertshausen 1 der Gewerkschaft Brigitta fand sich in 1343,9 m Tiefe in einem oolithischen, kalkigen Grobsandstein des unteren Doggers ein relativ guterhaltener Crustaceen-Rest. Für die Überlassung des Stückes danke ich Herrn Prof. Dr. F. Trusheim. Vergleiche mit den rezenten Tanaidaceen *Apseudes spinosus* (Sars), *A. hermaphroditicus* Lang und mit dem Original Reiff's zu *Palaeotanais quenstedti* ermöglichten eine Zuordnung zu den Tanaidacea.

Ordnung Tanaidacea Hansen
Familie Apseudidae Leach
Gattung *Ophthalmapseudes* Glaessner
Ophthalmapseudes cf. *friedericianus* Malzahn

Beschreibung und Beziehungen: Bei dem vorliegenden Rest, einem Steinkern mit Spuren eines dünnen, kalzitischen Belages, sind nur die 6 freien Thoracalsegmente besser erhalten: vom Cephalothorax ist lediglich der hintere Teil vorhanden, der zudem zu stark korrodiert ist, um den Furchenverlauf erkennen zu lassen, vom Abdomen die beiden ersten Abdominalsegmente und ein Bruchstück des Telson. Die Thoracal-Segmente nehmen nach hinten an Länge und Breite ab; das 3. und das 4. Segment scheinen allerdings, wie es auch Malzahn angibt, etwas verlängert zu sein.

Segment	1	2	3	4	5	6	Thorax	Abdomensegment	Telson
Länge	0,65	0,63	0,65	0,65	0,60	0,60	= 3,78 mm	0,2	—
Breite	1,6	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1		—	0,8

Die Segmente sind deutlich gegliedert. Lateral trennt eine ausgeprägte Längsfurche die seitlichen Epimeren vom dorsalen Tergum. Während diese Furche bei den 3 ersten Segmenten vom Vorder- zum Hinterrand durchläuft und dabei zwei etwa gleich große Bögen beschreibt, erfolgte bei den 3 hinteren Segmenten eine Reduktion: Es bleibt nur noch der hintere Lobus übrig. Er erreicht die Segment-Mitte nicht mehr und endet nach vorn in einer Gabelung mit

zwei kurzen Ästen. Eine zweite wesentlich schwächere Furche ist dorsal nur als schwache Depression bei den ersten 3 Segmenten angedeutet. Sie beginnt am Vorderrand und teilt sich in der Mitte des Segments in 2 Äste; einen kürzeren, in der Verlängerung nach hinten auslaufenden und einen etwas stärkeren, ventral umbiegenden Ast, der sich mit der tiefen lateralen Furche verbindet. Ventral säumt ein schmaler Rand, der durch eine seichte Furche abgesetzt ist, die bogenförmig abgerundete Kante der Epimeren. Im vorderen Drittel der Epimeren scheint, zumindest bei den Segmenten 3 und 4, ein vorwärtsgerichteter Dorn ausgebildet gewesen zu sein, wie ihn einige rezente *Apseudes*-Arten besitzen und wie ihn auch MALZAHN bei *O. friedericianus* feststellen konnte.

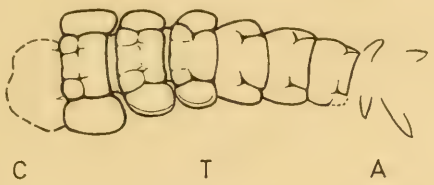


Abb. 1: *Ophthalmapseudes* cf. *friedericianus* MALZAHN, dorsale Ansicht; *C* hinterer Teil des Cephalothorax; *T* die 6 freien Thoracal-Segmente, *A* Reste der beiden Abdominal-Segmente (Bayer. Staatssamml. Paläont., Nr. 1966 I 193, München)

Die Abdomen-Segmente sind relativ schmal und erreichen nur ein Drittel der Länge der Thoracal-Segmente. Sie sind ungegliedert und haben lange, nach hinten gezogene, spitze Pleuren. Vom Telson ist nur ein Bruchstück erhalten. Es ist stärker gewölbt und scheint mindestens so lang wie die Thoracal-Segmente gewesen zu sein.

Der Cephalothorax ist zu fragmentär, um eine exakte Zuordnung zu einer der bekannten Arten vornehmen zu können. Beim Vergleich des vorliegenden Restes mit den übrigen Formen läßt sich eine weitgehende Übereinstimmung in der Gliederung der Segmente beobachten. Die seitlichen Epimeren, unter denen die Coxalglieder der Pereiopoden liegen, sind einheitlich gewölbt; sie werden vom dorsalen Tergum durch eine mehr oder minder tiefe Längsfurche abgetrennt, Ganz allgemein besteht die Tendenz, daß diese in zwei Bögen verlaufende Furche auf den hinteren Segmenten schwächer entwickelt ist und zunehmend reduziert wird. Bei dem bisher ältesten bekannten Vertreter, *O. rhenanus*, aus dem Zechstein, scheint diese Reduktion am wenigsten fortgeschritten zu sein: der vordere Lobus dieser Längsfurche ist auch auf den beiden letzten Segmenten noch gut ausgebildet. Sowohl beim liassischen *Palaeotanais quenstedti* als auch bei *O. friedericianus* aus dem Dogger (bei *O. acutirostris* sind nur die beiden ersten freien Thoracal-Segmente erhalten) ist der vordere Lobus auf den 3 letzten Segmenten fast vollständig reduziert. Den beiden rezenten Vertretern *Apseudes hermaphroditicus* und *A. spinosus* fehlt der vordere Lobus ebenfalls auf den 3 hinteren Segmenten und bei *A. spinosus* ist zusätzlich die Längsfurche auch auf den vorderen Segmenten nur noch seicht entwickelt; bei zahlreichen rezenten

Arten dieser Gattung ist sie überhaupt nicht mehr vorhanden. Die gleiche Erscheinung ist bei der schwächeren, dorsalen Furche zu bemerken: auch hier besteht bei den jüngeren Formen die Tendenz einer weitgehenden Reduktion, während bei *O. rhenanus* diese Furche zumindest auf dem 3. freien Thoracal-Segment noch gut ausgebildet ist.

Nach dem Verlauf der Furchen ist der vorliegende Rest am besten bei *O. friedericianus* anzuschließen. Gegenüber dem beträchtlich größeren *O. acutirostris* stimmt er auch in der Größe gut mit dieser Art überein. Der Vergleich mit *Palaeotanais quenstedti* ergab, daß dieser Rest aus dem Lias in der Anlage der Furchen ganz den beobachteten Verhältnissen bei den Apseudidae entspricht. Obwohl Cephalothorax, Abdomen und Extremitäten unbekannt sind, ist er nach der gleichartigen Gliederung der Thoracal-Segmente eher bei den Apseudidae einzuordnen als bei den Tanaidae, denen eine derartige Ausbildung von Längsfurchen fehlt.

Literatur

Bachmayer, F., E. Malzahn, K. Sachariewa-Kowatschewa, & S. Vegh: Neue Scherenassel-Funde aus den Dogger-Schichten von Norddeutschland und Bulgarien sowie aus Trias-Ablagerungen von Ungarn. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, **68**, S. 221—242, Taf. 1—7, 1 Abb., Wien 1965

Claus, C.: Ueber *Apseudes Latreillii Edw.* und die Tanaiden. II. — Arbeiten Zool. Inst. Univ. Wien, Zool. Station Triest, **7**, S. 139—220, Taf. 5—11, Wien 1888

Glaessner, M. F. & E. Malzahn: Neue Crustaceen aus dem niederrheinischen Zechstein. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **6**, S. 245—264, 4 Taf., 4 Abb., Krefeld 1962

Lang, K.: *Apseudes hermaphroditicus* n. sp. A hermaphroditic Tanaide from the Antarctic. — Arkiv för Zoologi, **4**, S. 341—350, 4 Taf., 5 Abb., Stockholm 1953

Menzies, J. R.: The Apseudid Chelifera of the Eastern Tropical and North Temperate Pacific Ocean. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, **107**, S. 443—496, 27 Abb., Cambridge/Mass. 1953

Reiff, E.: Isopoden aus dem Lias Delta (Amaltheen-Schichten) Schwabens. — Palaeont. Z., **18**, S. 49—90, Taf. 1—2, 19 Abb., Berlin 1936

Richardson H.: A Monograph on the Isopods of North America. — Bull. U. S. National Mus., **54**, 727 S., 740 Abb., Washington 1905

Sars, G. O.: An Account of the Crustacea of Norway. — II. Isopoda, Part I—IV, Bergen 1896/97

Zimmer, C.: Tanaidacea — in Kükenthal & Krumbach, Handbuch der Zoologie, **3**, Teil 1, S. 683—696, Abb. 693—718, Berlin/Leipzig 1926/27

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 37—49 | München, 31. 12. 1966

Zur Kenntnis fossiler Euselachier-Eikapseln aus dem Ober-Oligozän von Mitteleuropa

Von Fritz Steininger, Wien*)

Mit 1 Tabelle und Tafeln 2—3

Zusammenfassung

Aus dem Oligozän der oberbayerischen Molassezone wird ein Neufund einer fossilen Euselachier-Eikapsel beschrieben. Zum Vergleich werden die bisher bekannten Reste aus der Schweiz und aus Ungarn herangezogen, wobei festgestellt wird, daß sämtliche Formen den rezenten Eikapseln der Hypotremata unter den Euselachiern gleichen. Da eine Einordnung der fossilen Reste in das natürliche System aus taxonomischen Gründen nicht in Betracht kommt, wurde für die den Hypotremata nahestehenden Kapseln die Sammelgattung: *Rajitheca* n. gen. vorgeschlagen. Als Typusart wurde *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867) festgelegt, ferner zählen *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. und *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp. hierher.

Durch den charakteristischen Fossilisationszustand konnten einige Hinweise zur Biostratinomie fossiler Eikapseln gegeben werden.

Summary

A description of a recently discovered fossil egg-capsule of an Euselachian from the Oligocene of the Bavarian Molasse is given.

This egg-case is compared with those remains from Switzerland and Hungary which are known until now. Hereby it is confirmed that all forms resemble the recent egg-cases of the Hypotremata (Euselachii). For such fossil capsules that are closely related with the Hypotremata the group-genus: *Rajitheca* n. gen. is proposed, since taxonomical reasons give rise that a classification of the fossil rests in the natural system will hardly be possible. *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867) was defined as the type species. Further species belonging to this group are: *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. and *Rajitheca grisingensis* n. gen. n. sp.

*) Dr. Fritz Steininger, Paläontologisches Institut der Universität, Wien I., Universitätsstr. 7/II.

The characteristic condition of fossilization provided some information about the biostratinomy of fossil egg-cases.

Inhaltsübersicht

Einleitung 38

A. Beschreibung des Neufundes 39
1. Fundort, Begleitfauna und stratigraphische Einstufung der Fundschichten 39
2. Morphologische Beschreibung und Erhaltungszustand 39
3. Vergleich mit den bisher bekannten fossilen Resten 41

B. Systematische Orientierung und Vorschlag zu einer nomenklatorischen Behandlung der fossilen Euselachier-Eikapseln 42

C. Zur Fossilisation und Biostratinomie der fossilen Eikapseln 46

Literaturverzeichnis 47

Tafelerläuterungen 48

Einleitung

Fossile Eikapseln von Selachiern gehören wohl zu den selteneren Fundstücken des sonst so reichen Materials der Paläontologie. Als erster berichtet C. v. Fischer-Ooster (1867) „Über fossile Seemäuse" — einen Eikapselfund aus dem Rupel in der Nähe von Châtel St. Denis in der Schweiz. Weitere Funde beschreiben Peyer (1928, 6 Stück), ebenfalls aus dem Rupel (Horwerschichten) der Schweiz und Kubacska (1932, 1 Stück) aus dem Rupel des Kisceller-Tones in Eger (Ungarn). Bald nach C. v. Fischer-Ooster macht Bessels (1869) die ersten „Chimären"-Eikapseln aus dem unteren Mittel-Jura von Heiningen (Württemberg) bekannt. Zusammenfassende Darstellungen dieser Funde gaben Kubacska (1932) und Brown (1946).

Anläßlich eines Exkursionsaufenthaltes in Oberbayern wurde mir reichlich Gelegenheit geboten, die umfangreichen Privatsammlungen von Herrn Dr. O. Hölzl in Hausham näher kennenzulernen. Dabei wurde mir eine vorzüglich erhaltene Eikapsel eines Selachiers vorgelegt, die Herr Dr. Hölzl schon vor längerer Zeit geborgen hatte und bereits 1962 in seiner Monographie über „Die Molluskenfauna der oberbayerischen marinen Oligozänmolasse zwischen Isar und Inn und ihre stratigraphische Auswertung" p. 215 bei der Behandlung der Begleitfauna unter den Vertebratenresten als „*? Myliobatis* sp. (Eikapsel)" erwähnt. Großzügigerweise wurde mir der Fund auf meine Bitte zur Beschreibung überlassen, wofür ich Herrn Dr. O. Hölzl an dieser Stelle nochmals herzlich danken möchte.

Ferner bin ich folgenden Herren einerseits durch wertvolle Hinweise, andererseits durch Mithilfe bei der Material- und Literaturbeschaffung zu Dank verpflichtet: Prof. Dr. Edg. Casier (Bruxelles), Dr. E. Gasche (Basel), Prof. Dr. R. F. Rutsch (Bern), Dr. H. Schaefer (Basel), Prof. Dr. W. Schäfer (Frankfurt a. M.), Dr. H. A. Stalder (Bern) und Prof. Dr. W. Weiler (Worms).

A. Beschreibung des Neufundes

1. Fundort, Begleitfauna und stratigraphische Einstufung der Fundschicht

Wie eingangs bereits erwähnt wurde, stammt der Fund aus der Privatsammlung von Herrn Dr. O. Hölzl (Hausham, Oberbayern) und wurde von ihm nach seinen Tagebuchaufzeichnungen am 23. August 1933 geborgen.

Die Fundstelle selbst liegt im N-Flügel der Haushamer-Mulde, südlich vom Müller am Baum, im Schmeroldgraben, einem Seitengraben der Mangfall im Landkreis Miesbach, Oberbayern, BRD.

Hölzl (1962, p. 225) gibt in seiner monographischen Bearbeitung der oberbayerischen Oligozänmolasse eine eingehende Beschreibung des lithologischen Profiles vom Schmeroldgraben. Nach brieflicher Mitteilung stammt die Eikapsel aus einem Block aus dem tieferen Teil seiner Schicht 5 (p. 225): „4,20 m Sandstein an der Oberfläche blätterig, geschichtet, an der Basis dunkel gebändert, kleinwüchsige marine Molluskenarten, Blattreste und Pflanzenhäcksel führend." Die Begleitfauna bestand aus vereinzelt auftretenden kleinwüchsigen Mollusken: *Nucula compta* Goldfuss, *Nuculana westendorpi* (Nyst), *Angulus* (*Peronidia*) *nysti* (Deshayes), *Pitaria* (*Cordiopsis*) *polytropa* Anderson, *Corbula* (*Varicorbula*) *gibba* (Olivi), Pflanzenhäcksel und Blattresten von *Cinnamomophyllum* und *Quercus*.

Bei dem Gestein des Handstückes handelt es sich um einen fein- bis mittelkörnigen, hellgrauen, an der Oberfläche braungelb verwitternden, massigen Kalksandstein, mit massenhaft kleinen Glimmerblättchen (hauptsächlich Muskovit, untergeordnet Biotit) und wenig Pyrit, der blätterig bis bankig ausgebildet ist.

Die Schichtenfolge liegt, wie aus der Arbeit von Hölzl (1962) hervorgeht, im Grenzbereich Rupel-Chatt („Baustein-Schichten"). Hölzl rechnet die Fundschicht 5 selbst schon zu den tieferen chattischen Anteilen dieser Sedimentserie.

2. Morphologische Beschreibung und Erhaltungszustand

Die Kapsel liegt als schwarz verfärbter Steinkern vor, der aus demselben fein- bis mittelkörnigen Kalksandstein besteht, wie das oben beschriebene Gestein des Handstückes. Durch vorsichtige Präparation gelang es schließlich, den körperlich ausgebildeten Steinkern herauszulösen, wodurch auch der darunterliegende Abdruck sichtbar wurde.

Bevor ich jedoch auf die genauere Beschreibung des Steinkernes und Abdruckes eingehe, sei kurz die vom rezenten Material übernommene morphologische Terminologie zur Orientierung der Eikapseln erläutert. Diese finden sich im Mutterleib meist mit dem längeren Hornpaar gegen die Kloake gerichtet, das dann bei der Eiablage zuerst austritt. Bei vielen Formen ist das eine Ende der Kapsel zwischen dem längeren Hornpaar mehr oder weniger gerade, an diesem

Ende verläßt auch der Jungfisch die Kapsel zwischen den beiden Kapselblättern, während das andere Ende mehr oder weniger konkav eingebuchtet erscheint. Ferner wird bei den Eikapseln eine dorsale, im Uterus gegen die Dorsalseite des Fisches gerichtete Seite, von einer ventralen Seite unterschieden. Meist kennzeichnet sich die dorsale Seite durch eine stärkere Aufwölbung der Kapselwand, wogegen die ventrale Seite flach oder nur leicht konvex erscheint. An den hornartigen Fortsätzen und zuweilen auf der Fläche der Kapseln treten schmale Respirationsschlitze auf, deren Lage für die systematische Bestimmung von Bedeutung ist.

Der hier neu zu beschreibende Rest läßt eine im Umriß ca. rechteckige Kapsel erkennen, bei der jedes Eck in ein Horn verlängert ist. Zwischen dem längeren Hornpaar scheint der Kapselrand mehr geradlinig zu verlaufen und nur sehr schwach eingebogen zu sein, was nach dem oben ausgeführten für jene Seite spricht, die im Muttertier gegen die Kloake gerichtet war und an der der Jungfisch die Kapsel verläßt. Das gegenüberliegende Hornpaar ist etwas schwächer und kürzer. Der Kapselrand ist hier deutlich nach innen durchgebogen. Respirationsschlitze lassen sich an keinem der vier Hörner erkennen.

Peyer (1928) und Kubacska (1932) stellten fest, daß die von ihnen beschriebenen Eikapseln wahrscheinlich durch den Einfluß der Fossildiagenese flachgepreßt wurden, wodurch die Wölbungsverhältnisse, die zur Unterscheidung von Dorsal- und Ventral herangezogen werden können, nicht beobachtbar sind (s. o.). An dem hier beschriebenen Stück konnte nach der Herauslösung des Eikapsel-Steinkerns aus dem Handstück die ursprünglich sichtbare Seite, die nur schwach gewölbt ist und nahe dem längeren und kürzeren Hornpaar eine dreieckige, mit der Spitze gegen die Kapselmitte weisende Delle aufweist, als Ventral-Seite erkannt werden. Die herauspräparierte Dorsalseite dagegen zeigt sich gut gewölbt bis aufgeblasen mit mehreren rillenförmigen Längsfurchen und einer deutlichen unregelmäßigen, gegen das kürzere Hornpaar hin scharfrandig begrenzten, steil abfallenden Delle an der Kulmination der Wölbung. Der Steinkern selbst ist scharf umrandet, die Längswände fast gleichmäßig konkav gekrümmt, beim kürzeren Hornpaar stark, beim längeren schwächer eingezogen, die Hörner selbst mäßig gegen die Dorsalseite gebogen. Am Abdruck der Eikapsel tritt die Umgrenzung des Steinkerns als deutliche Kante hervor, über die hinaus noch an den Längsseiten ein ca. 1,6—2,3 mm breiter Randsaum als ein im Gestein schwarz verfärbter Abdruck mit deutlicher Außenbegrenzung entlang der Kapsel und etwas an den Hörnern hoch läuft. Zwischen dem längeren Hornpaar läßt sich eine ca. 3,3 mm breite, schwarz verfärbte Zone feststellen, während der Randsaum zwischen dem kürzeren Hornpaar nur ca. 1,4 mm breit entwickelt ist und an den Hörnern hinaufzieht.

Bei den meisten der von Peyer beschriebenen Exemplare tritt dagegen diese Begrenzung des inneren Hohlraumes der Eikapsel gegen den herumlaufenden Randsaum als deutliche erhabene Kante hervor, wobei der zentrale Teil der Kapsel selbst eingesenkt oder eben erscheint.

Nach der Oberfläche des Steinkernes und des Abdruckes dürfte es sich um eine äußerlich glatte Eikapsel gehandelt haben. Bei rezenten, äußerlich glatten Kapseln kann eine deutliche Längsriefung beobachtet werden, die auch ins Innere durchgeprägt ist. KUBACSKA (1932, Taf. VII, Fig. 1) konnte diese Riefung an seiner Kapsel ganz deutlich an einer Stelle beobachten, an unserem Stück ist sie bei geeigneter Beleuchtung zwischen dem kürzeren Hornpaar schwach wahrnehmbar.

Maße: in mm, Steinkernmaße in Klammern: Länge: 35,3 (30,6), gr. Breite: 22,3 (20,5)

3. Vergleich mit den bisher bekannten fossilen Resten

Die Zuordnung und der Vergleich von isoliert vorliegenden Eikapseln sowie deren systematische Bestimmung stellt heute ein auch bei rezenten Formen noch nicht befriedigend gelöstes Problem dar. Wohl werden Eikapseln, Beobachtungen über ihre Ablage usf. schon lange Zeit hindurch beschrieben, doch erst CLARK (1922), DEAN (1904, 1906, 1912) und vor allem ISHIYAMA (1958) versuchen, an Hand von morphologischen Merkmalen, ausgehend von Kapseln, die aus dem Muttertier entnommen wurden, auch isoliert gefundene Stücke einer systematischen Bestimmung zuzuführen. Die Unterscheidungskriterien beruhen dabei einerseits auf histologischen Merkmalen im Bau der Kapselwand, größtenteils jedoch auf rein äußerlichen Kriterien, wie z. B.: Größenmaße der Kapsel (Länge und Breite), Gestalt der Hörner, Lage der Respirationsschlitze auf den Hörnern, Längenverhältnisse der Hörner zur Kapsel und äußerliche Oberflächengestaltung. Sowohl CLARK (1922) als auch ISHIYAMA (1958) stellen dabei einhellig fest, daß die Größe der Eikapseln — das bei der Zuordnung wesentlichste Kriterium — auch bei ein und derselben Art von der Größe des Muttertieres und von der geographischen Breite des Vorkommens abhängig ist.

Unter dem Eindruck dieser Feststellungen ist wohl eine Zuordnung der einzelnen bisher bekanntgewordenen fossilen Eikapseln ausgeschlossen, da die meisten der oben angeführten Vergleichskriterien nicht feststellbar sind und außerdem noch die Frage der zeitlichen Äquivalenz zu berücksichtigen wäre.

Versucht man aber doch, den Neufund aus Oberbayern an Hand der Größenmaße (gr. Kapselgröße und gr. Kapselbreite) (vgl. auch Tab. 1) und der abgebildeten fossilen Reste bei PEYER (1928, Taf. 34) und KUBACSKA (1932) Taf. 5 zu vergleichen, so muß festgestellt werden, daß die PEYERschen Exemplare I, VII und IV durch ihre Abmessungen, ihre Gestalt, Ausbildung und Länge der Hörner eine näher miteinander in Beziehung zu setzende Gruppe bilden. Von diesen läßt sich das PEYER'sche Exemplar II in den Abmessungen, der Umrißgestalt und in der Länge und Ausbildung der Hörner gut unterscheiden. Die von KUBACSKA beschriebene Eikapsel könnte man damit vergleichen, während das PEYERsche Exemplar V und VI durch ihre extreme Kleinheit und ihre doch etwas anders geartete Kapselumrißform eine eigene Gruppe bilden dürften.

In der Ausbildung der Kapsel, der Gestalt der Hörner und ihrer Länge im Vergleich zur Kapsel ist der Neufund aus Oberbayern am ehesten dem Peyerschen Exemplar II und auch dem von Kubacska beschriebenen Rest zu vergleichen. In den Abmessungen übertrifft er allerdings beide Eikapseln, doch ist der Unterschied nicht allzu groß und liegt durchaus im Bereich der möglichen natürlichen Variationsbreite.

Damit soll nun nicht eine Zuordnung der einzelnen Kapseln zueinander vollzogen werden, sondern nur die Möglichkeit eines Vergleiches dieser Funde diskutiert sein und auf eine Abgrenzung einzelner Formgruppen gegeneinander hingewiesen sein.

B. Systematische Orientierung und Vorschlag einer nomenklatorischen Behandlung der fossilen Euselachier-Eikapseln

Bei der hier folgenden Diskussion einer möglichen systematischen Zuordnung der fossilen Eikapseln, sei dem System von Arambourg & Bertin (1958) gefolgt.

Schon dem Erstbeschreiber Fischer-Ooster war die große Ähnlichkeit seiner fossilen Eikapsel mit jenen rezenter Rochen aufgefallen und er brachte dies durch die Benennung: „*Raja helvetica*" zum Ausdruck. Peyer nimmt an, daß seine Fundstücke m i n d e s t e n s 2 verschiedenen Arten der Gattung *Raia* angehören und läßt die Frage offen, ob nicht die Exemplare II und V durch ihre Kleinheit überhaupt einer anderen Gattung zugeschrieben werden müssen. Kubacska stellt wohl die außerordentlich große Ähnlichkeit seines Fundes aus Eger mit rezenten Eikapseln der Familie Rajidae fest, warnt aber vor einer voreiligen Identifizierung.

Aus den Angaben von Arambourg & Bertin kann entnommen werden, daß unter den als Euselachii zusammengefaßten Pleuro-und Hypotremata heute nur wenige Familien teils vivipar, teils ovipar sind, wobei sich die abgelegten Eikapseln meist gut auseinanderhalten lassen. So finden wir bei den Pleurotremata solche mit langgestreckter, wenig breiter Kapsel, deren Hörner in 2 (Heterodontidae) oder 4 (Scyliorhinidae) lange, meist eingedrehte Ranken auslaufen oder wie bei den Orectolobidae eine dicke gehörnte Kapsel besitzen.

Doch sind die verlängerten schlanken Eikapseln der Orectolobidae mit ihrem kurzen Hornpaar ganz deutlich von den meist nahezu viereckigen, gedrungenen Formen der Rajidae unter den Hypotremata unterschieden, die meist verschieden lange Hornpaare an einer Kapsel besitzen. Unter den hier angeführten Familien finden sich neben oviparen auch vivipare und z. T. ovovivipare Gattungen, wodurch allgemein angenommen wird, daß die Viviparität eine geologisch relativ junge Erwerbung darstellt.

Die bisher beschriebenen und abgebildeten Eikapseln sowie der Neufund aus Oberbayern legen alle den Vergleich mit rezenten Kapseln aus der Familie

der Rajidae nahe. Doch ist eine Zuordnung von solchen Fossilfunden zu einer bestimmten Art oder Gattung wohl überhaupt ausgeschlossen, wie aus den oben angeführten Gründen hervorgeht.

Es wird daher vorgeschlagen, alle derartigen fossilen Eikapselreste unter künstlichen Gattungs- und Art-Begriffen zusammenzufassen, wie dies bereits von Brown (1946) für die fossilen Eikapseln von Holocephalen als *Chimaerotheca* geschehen ist. Da alle bisher bekannten Euselachier-Kapseln wahrscheinlich den Hypotremata zuzurechnen sind, sei für diese die Formgattung: *Rajitheca* n. gen. vorgeschlagen.

Rajitheca n. gen.

Diagnose: Sammelgattung für fossile Eikapselreste der Hypotremata unter den Euselachiern mit folgenden Merkmalen: Eikapseln mit viereckigem, oft gedrungen wirkendem Kapselkörper, mit je einem verdickten, oft hakenförmig eingekrümmten Hornpaar an der Schmalseite der Kapsel, die beiden Hornpaare selbst, oft von unterschiedlicher Länge.

Derivatio nominis: Raji—abgeleitet von der O. Rajiformes, unter der sich rezent bei den verschiedenen Gattungen ein Großteil von sehr ähnlichen Eikapselformen finden: Theca, ae, fem., (latein.): Hülle, Kapsel, Futteral, Etui.

Typusart: *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867).

Rajitheca n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867)

1867 *Raia helvetica* — Fischer-Ooster, p. 267—268, Taf. 1.
1928 Exemplar VII (*Raia helvetica*) — Peyer, p. 412, Taf. 34, Fig. 5

Bemerkungen: Eine ausführliche Beschreibung des Typus-Stückes aus Feygire südl. von Châtel St. Denis (Sammlung: Nat. hist. Museum Bern) wurde bereits von Fischer-Ooster und Peyer gegeben, der nichts hinzuzufügen ist. Zum Formenkreis dieses Stückes werden weiters die Peyerschen Exemplare I (Nat. hist. Museum Basel, U.M. 4081) (Taf. 3, Fig. 1 a—c), III und IV (Nat. hist. Museum Basel, U.M. 4083) gerechnet, da sie in der Kapselform und in den Größenmaßen weitgehend übereinstimmen (siehe Tab.: 1).

Von den Exemplaren, die zum Formenkreis um *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. gestellt werden, unterscheiden sich alle Exemplare durch die bedeutendere Größe, die gedrungenere Kapselform und die im Verhältnis dazu sehr kurzen Hornpaare sowie den breiten, deutlich abgegrenzten seitlichen Kapselrand.

Rajitheca bavarica n. gen. n. sp.

Tafel 2, Fig. 3 a—c

Diagnose: Rechteckige langgestreckte Kapsel mit zwei schlanken unterschiedlich langen Hornpaaren und schmalem Kapselrand.

Holotypus: Coll. Dr. O. Hölzl, Hausham, Oberbayern, BRD.

Locus typicus: Südl. vom Müller am Baum, im Schmeroldgraben, einem Seitengraben der Mangfall, Landkreis Miesbach, Oberbayern, BRD.

Stratum typicum: Grenzbereich Rupel-Chatt („Baustein"-Schichten), die Fundschicht selbst (No. 5) wird von Hölzl (1962) schon zum tieferen Chatt gerechnet.

Derivation nominis: nach der latinisierten Bezeichnung für den Volksstamm der Bajuwaren.

Beschreibung und Bemerkungen: Eine ausführliche Beschreibung samt den Maßen des Typusexemplares wurde bereits auf S. 40 gegeben. Weiters werden das Peyersche Exemplar II (Nat. hist. Museum Basel, U.M. 4080, 1928, p. 411, Taf. 34, Fig. 2) und das von Kubacska (1932) in den Formenkreis von *Rajitheca bavarica* n. sp. gestellt, da sie in ihrer Kapselform dem Typusexemplar sehr nahe kommen. Die dabei auftretenden Größenunterschiede liegen in der vom rezenten Material her bekannten Variationsbreite.

Von *Rajitheca* n. gen. *helvetica* durch ihre schlankeren und kleineren Kapseln, sowie den im Verhältnis zur Kapsel längeren Hornpaaren gut unterscheidbar. Die Kapseln von *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp. sind noch kleiner als die von *R. bavarica* n. gen. n. sp., die Kapsel selbst erscheint nicht so langgestreckt.

Rajitheca grisigensis n. gen. n. sp.
Tafel 2, Fig. 2

Diagnose: Klein, gedrungen-rechteckig wirkende Kapseln, mit zwei stärkeren Hornpaaren und schmalem Kapselrand.

Holotypus: Naturhistor. Museum Basel (Osteolog. Abt.) Katalog No.: U.M. 4082 (Peyers Exemplar V) und Gegenplatte.

Locus typicus: Grisigen (Ziegelei), Kanton Luzern, Schweiz.

Stratum typicum: Horwerschichten: Rupel (nach Papp 1959, p. 163, Tab. 29 und Thenius, 1959, p. 50, Tab. 3).

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Grisigen, Kt. Luzern, Schweiz, der den Großteil der fossilen Eikapseln geliefert hat.

Beschreibung: Der flachgepreßte Steinkern läßt eine gedrungen-rechteckig wirkende Kapsel erkennen, bei der ein deutlicher gerader Kapselrand, von einem nach innen durchgebogenen, unterschieden werden kann. Das Hornpaar am geraden Kapselrand ist relativ kurz und kräftig, das gegenüberliegende etwas länger erhalten. Ein schmaler seitlicher Kapselrand wird durch eine deutliche Furche vom zentralen Kapselhohlraum abgetrennt und zieht an den Hörnern hoch. Der Kapselrand zwischen den Hornpaaren ist kaum wahrnehmbar. Die Oberfläche des Kapselkörpers ist glatt und läßt nur zwei spitze aufeinander zulaufende Wülste beim durchgebogenen Kapselrand erkennen.

Bemerkungen: Zum Formenkreis dieser Art wird ferner das Peyersche Exemplar VI gerechnet, eine ebensolche, nur unvollständig erhaltene Kapsel. Die außerordentliche Kleinheit von *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp., der dabei gedrungen wirkende Kapselkörper sowie die kräftigen kurzen Hornpaare unterscheiden diese Art deutlich von den oben beschriebenen.

Maße: Länge: 22 mm; gr. Breite: 16 mm

Tabelle 1

Eikapsel	gr. Kapsellänge (ohne Hörner)	gr. Kapselbreite
Rajitheca n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster)		
Holotypus: Feygire (Nat. hist. Museum Bern, Schweiz)	41 mm	39 mm
Typusserie: Grisigen, Exemplar I (Nat. hist. Museum Basel, Katalog No.: U.M. 4081).	ca. 55 mm	37 mm
Grisigen, Exemplar IV (Nat. hist. Museum Basel, Katalog No.: U.M. 4089).	39 mm	35 mm
Ein weiteres Exemplar, unvollständig erhalten, nach Peyer p. 411 in Größe und Aussehen mit seinem Exemplar I übereinstimmend.	—	—
Raijtheca bavarica n. gen. n. sp.		
Holotypus: Schmeroldgraben (Coll. O. Hölzl, Hausham, Oberbayern, BRD.	35,3 (30,6) mm	22,3 (20,5) m
Typusserie: Grisigen, Exemplar II (Nat. hist. Museum Basel, Katalog No.: U.M. 4080)	27 mm	16 mm
Eger (Kubacska, 1932, p. 41 ff., Taf. V, Fig. 12, Taf. VII, Fig. 1)	24 mm	15 mm
Rajitheca grisigensis n. gen. n. sp.		
Holotypus: Grisigen Exemplar V (Nat. hist. Museum Basel, Katalog No.: U.M. 4082)	22 mm	16 mm
Typusserie: Grisigen Exemplar VI (Nat. hist. Museum Basel)	ca. 20 mm	15 mm

C. Zur Fossilisation und Biostratinomie der fossilen Eikapseln

Schon beim ersten oberflächlichen Vergleich des hier beschriebenen Neufundes aus Oberbayern mit den bis dahin bekannten Resten aus der Schweiz und Ungarn fiel besonders der Erhaltungszustand als vollplastisch ausgebildeter Steinkern auf und führte bei der Detailuntersuchung zu im folgenden näher ausgeführten biostratinomischen Vorstellungen.

Bevor aber hier im einzelnen auf diese Fragen eingegangen wird, möchte ich kurz auf die vom Rezenten her äußerst günstigen Fossilisationsbedingungen von Selachier-Eikapseln hinweisen: Ausführlich hat bereits Kubacska (1932,

p. 49 ff.) auf die außerordentlich große Anzahl von jährlich — meist im Frühjahr — abgelegten Eikapseln aufmerksam gemacht. Außerdem schaffen einerseits der Lebensraum, ein in den meisten Fällen sandiger bis schlickiger Untergrund, über den die Eikapseln von einem Großteil der Arten frei abgelaicht werden, andererseits die Ausstattung der Kapseln mit einem am Substrat haftenden, schmiegsamen, fibrillosen Gewebe, das seitlich oft lange Lappen ausbildet, sehr günstige Voraussetzungen für eine rasche Einbettung. Dazu kommt die große Widerstandsfähigkeit der Kapselhülle, die erst ein Jahr, nachdem der Jungfisch bereits geschlüpft ist (bei einer Inkubationszeit zwischen 4—9 Monaten) zu zerfallen beginnt. Aus dieser Tatsache ist auch das häufige Auftreten von Eikapseln in den Spülsäumen das ganze Jahr über zu erklären (vgl. Schäfer, 1962, p. 497ff).

Wie bereits weiter oben (s. S. 40) ausgeführt wurde, lassen sich an Hand des vollplastischen Steinkerns von *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. aus Oberbayern durch den verschieden starken Aufwölbungsgrad der Kapselwandung eine stärker gewölbte „Dorsal"- von einer „Ventral"-Seite unterscheiden. Auf der „Ventral"-Seite treten charakteristische Eindellungen nahe den Hornpaaren auf, die auf der „Dorsal"-Seite noch durch deutliche Längs-Furchen und Querrunzeln verstärkt werden. Weiters tritt eine dorsal auf der Kulmination der Aufwölbung gelegene unregelmäßig umrissene, eingetiefte Delle deutlich hervor.

Sucht man nun unter dem rezenten Material von äußerlich glatten Eikapseln nach ähnlichen Erscheinungen, so findet man solche Eindellungen, Furchen und Runzeln immer bei völlig entleerten Trockenpräparaten, wie sie häufig z. B, in Spülsaum-Aufsammlungen angetroffen werden. Solche Kapseln sind auch in vielen Fällen an der Kulmination der Wölbung eingebrochen. Die in der zoologischen Literatur abgebildeten Exemplare stammen meist von frisch abgelaichten oder dem Muttertier entnommenen Kapseln und zeigen eine pralle glatte Oberfläche ohne jegliche nennenswerte Eindellung oder Schrumpfung.

Bei den Exemplaren von *Rajitheca* n. gen. *helvetica*, *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. und *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp. aus der Schweiz und aus Ungarn handelt es sich, wie das freundlicherweise übersandte schweizerische Originalmaterial und die Abbildung von Kubacska erkennen lassen, um flache, nicht vollplastisch ausgebildete Steinkerne und Abdrücke, auf denen z. T. noch geringe Reste von organischer Substanz vorhanden sind. Bei diesen flachen Steinkernen und Abdrücken überragen der innere zentrale Kapselhohlraum sowie die röhrenförmigen Hohlräume nicht prall sedimentgefüllt den übrigen Teil der Kapsel, sondern werden durch wulstartig hervortretende, seitliche Ränder abgegrenzt, wodurch das Mittelfeld leicht eingesenkt erscheint. Die Oberflächen sind durchwegs völlig glatt und lassen nur wenige unbedeutende Fältchen erkennen, wie sie wahrscheinlich beim Zusammenpressen der Kapselhohlräume durch das überlagernde Sediment entstanden sind.

Bemerkenswert ist ferner die Tatsache, daß in dem von Peyer (1928, p. 410, Taf. 34, Fig. 1) als Exemplar I beschriebenen und abgebildeten Stück von *Rajitheca* n. gen. *helvetica* im Kapselhohlraum und besonders in den Hohlräumen der

beiden hinteren Hörner angehäuft, eine große Anzahl von z. T. doppelklappigen, durch den Sedimentdruck zerquetschten Ostracodenschalen vorhanden sind (vgl. Taf. II, Fig. 1 a—c). Aus ihrer auffälligen Verteilung auf die Kapsel- und Hornhohlräume und dem völligen Fehlen auf dem 4—5 mm breiten seitlichen Kapselrand läßt sich mit Sicherheit folgern, daß sich die Ostracoden im Inneren der Kapsel befunden haben. Anscheinend waren es lebende Exemplare, da sie besonders im zentralen Kapselhohlraum vorwiegend doppelklappig erhalten sind. Auch bei den anderen aus der Schweiz stammenden Stücken von *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. und *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp. sind z. T. vereinzelte Ostracodenschälchen zu beobachten.

Zieht man aus diesen beobachteten Details den Schluß, so ließen sich folgende biostratinomische Vorgänge ableiten:

Das Typusexemplar von *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. aus Oberbayern wurde wahrscheinlich, bevor es zur definitiven Einbettung und Fossilisation kam, an den Strand gespült, wo sich die typischen, auch am rezenten Material in gleicher Weise auftretenden Austrockungserscheinungen (Dellen, Furchen und Runzeln) einstellten. Es dürfte dabei vermutlich an der Kulmination der „Dorsal"-Seite aufgebrochen sein (deutliche, an einer Seite scharfrandige, steil abfallende Eindellung des Steinkernes), wodurch es dann leicht zur prallen Sedimentfüllung des Kapsel- und der Hornhohlräume und der daher stammenden Steinkernerhaltung kommen konnte. Für die Theorie des Trockenfallens und der damit zusammenhängenden Strandnähe spricht auch das Vorkommen von Blatt-, Frucht- und Holzresten sowie die bandartige Anreicherung von Mollusken in demselben Horizont (s. o.).

Dagegen sind die Exemplare von *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster), *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. und *Rajitheca grisigensis* n. gen. n. sp. aus der Schweiz und Ungarn wahrscheinlich nie trockengefallen. Sie zeigen eine meist völlig glatte Steinkernoberfläche, die nur durch das Zusammenpressen, der durch wenig Sediment erfüllten Hohlräume, schwache Falten erkennen läßt. Als weiterer Hinweis auf die andauernde Wasserbedeckung sind sicherlich auch die in den Kapselhohlräumen auftretenden doppelklappigen Ostracodenschälchen zu beurteilen.

Literatur

Arambourg, C. & L. Bertin, 1958: Classe des Chondrichthyens (Chondrichthyes). — ex: Grasse, P. P.: Traité de Zoologie, **13**, fasc. 3, 2010–2067. Paris (Masson)

Bessels, E., 1869: Über fossile Selachier-Eier. — Jahresh. Ver. vaterl. Natkde. Württemberg, **25**, 152, Taf. III. Stuttgart

Bott, R., 1953: Haie und Rochen von der deutschen Nordseeküste. — Natur und Volk, **83**, 16—23. Frankfurt a. M.

Brongersma-Sanders, M., 1949: On the Occurrence of fish Remains in fossil and recent Marine Deposits. — Bijdr. Dierkde., **28**, 65—76, Leiden

Brown, R. W., 1946: Fossil Egg Capsules of Chimaeroid Fishes. — J. Pal., **20**, 261—266, Taf. 38—39. Tulsa

Clark, R. S., 1922: Rays and Skates (Raiae) No. 1: Egg-Capsules and Young. — J. Mar. Biol. Assoc. N. S., **12**, 577—643. Plymouth
Dean, Bashford, 1895: Fishes, Living and Fossil. — Columbia Univ. Biol. Ser. III. New York-London (MacMillan & Co.)
Dean, Bashford, 1909: Studies on fossil Fishes (Sharks, Chimaeroids and Arthrodires) VI: A Chimaeroid Egg-capsule from the North American Cretaceous. — Mem. Am. Mus. Nat. Hist., **9**, 265, Taf. 37. New York
Fischer-Ooster, C. v., 1867: Paläontologische Mitteilungen: 2.) Über fossile Seemäuse. — Mitt. naturforsch. Ges. Bern 1866 Nr. 603—618, 267—268, Taf. 1. Bern
Grauvogel, L.: 1951: Sur des pontes de poissons du Grés à *Voltzia* (Trias inf.) des Vosges. — C. R. Séan. géol. Fr. 1951, **9**, 153—154. Paris
Hobson, A. D., 1930: A note on the formation of the egg-case of the Skate. — J. Mar. biol. Ass. U.K., **16**, 577—581. Plymouth
Hölzl, O., 1962: Die Molluskenfauna der oberbayerischen marinen Oligozänmolasse zwischen Isar und Inn und ihre stratigraphische Auswertung. — Geolg. Bavarica, **50**, 275 S., 12 Taf. München
Ishiyama, R., 1950: Studies on the rays and skates belonging to the Family Rayiidae, found in Japan and adjacent regions. — Jap. J. Ichthyol. Tokyo **1**, 30—36. Tokyo.
Ishiyama, R., 1958: Observations on the egg-capsules of skates of the family Rajidae found in Japan and its adjacent waters. — Bull. Mus. Compl. Zool. Harvard 118, 1—24. Cambridge
Kubacska, A., 1932: Paläobiologische Untersuchungen aus Ungarn. B) Fossile Rochen-Eikapseln aus dem Mitteloligozän Ungarns. — Geol. Hungarica, Ser. Palaeontol., **10**, 41—46, Taf. 5,7. Budapest
Papp, A., 1959: Tertiär. — 1. Teil Grundzüge regionaler Stratigraphie. — ex: Handb. strat. Geologie. — III. — Stuttgart (Enke)
Peyer, B., 1928: Rochen-Eikapseln aus den Horwerschichten (unteres Stampien) von Grisigen, Kt. Luzern. — Eclogae geol. Helv., **21**, 407—413, Taf. 34. Basel
Schäfer, W., 1953: Zur Fortpflanzung der Rochen. — Natur u. Volk, **83**, 285—287, Frankfurt a. M.
Schäfer, W., 1962: Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. — VIII + 666, 36 Taf. Frankfurt a. M. (Kramer)
Thenius, E., 1959: Tertiär. 2. Teil: Wirbeltierfaunen. — ex: Handb. strat. Geologie. III. — Stuttgart (Enke)
Vladykov, U. D., 1936: Capsules d'oeufs de Raies de l'Atlantique canadien appartenant au genre Raja. — Bull. „Le Naturaliste Canadien", Univ. Laval, **63**, (7, d. 3. Sér.), 211—231. Quebec
Weiler, W., 1961: Die Fischfauna des unteroligozänen Melanientones und des Rupeltons in d. Hessischen Senke. — Notizbl. Hess. L. A. Bodenforsch. **89**, 44—65. Wiesbaden
Whitley, G. P., 1938: The egg of Australian sharks and rays. — Austral. Mus. Mag., **6**, No. 11, 372—382. Sydney
Whitley, G. P., 1944: Interesting shark eggs. — Austral. Mus. Mag., **8**, 260—261. Sydney

Tafel-Erläuterungen

Tafel 2

Fig. 1: *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867) — Holotypus; aus dem Rupel von Feygire südl. von Châtel St. Denis, Schweiz (Orig. im Nat. hist. Museum Bern) Abb. Maßstab: 1 : 1

Fig. 2: *Rajitheca grisigensis:* n. gen. n. sp. — Holotypus: aus den Horwerschichten (Rupel) von Grisigen, Kt. Luzern, Schweiz. (Orig. im Nat. hist. Museum Basel, Osteolog. Abt. Katalog No.: U. M. 4082) Abb. Maßstab: 1 : 1

Fig. 3a-c: *Rajitheca bavarica* n. gen. n. sp. — Holotypus: aus den „Bausteinschichten" (Chatt) des Schmeroldgraben, BRD (Orig. Coll. O. Hölzl, Hausham, Oberbayern, BRD) Abb. Maßstab: 1 : 1

a) Ventralansicht
b) Steinkern in Doralansicht
c) Abdruck in Dorsalansicht

Tafel 3

Fig. 1a-c: *Rajitheca* n. gen. *helvetica* (Fischer-Ooster, 1867); aus den Horwerschichten (Rupel) von Grisigen, Kt. Luzern, Schweiz (Orig. im Nat. hist. Museum Basel, Osteolog. Abt. Katalog No.: U. M. 4081)

a) Gesamtansicht, Abb. Maßstab: 1 : 1
b) Ostracodenschälchen im Kapselhohlraum, Abb. Maßstab 2 : 1
c) Ostracodenschälchen im hinteren Hornpaar, Abb. Maßstab 2 : 1

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 51—63 | München, 31. 12. 1966

Tertiary Sciuridae (Mammalia: Rodentia) from Bavaria

Craig C. Black, Pittsburgh*)

With plates 4—6

Summary

Material pertaining to the rodent family Sciuridae is described from Tertiary localities in Bavaria. One new species of flying squirrel is named. *Sciurus schlosseri* is identified as a pseudosciurid and *Paracitellus eminens* as a paramyid. The taxonomic status of *S. chalaniati* is discussed and certain specimens referred to that species are identified as glirid.

Zusammenfassung

Material der Nagerfamilie Sciuridae von tertiären Fundstellen in Bayern wird beschrieben. Eine neue Art Flugeichhörnchen wird benannt. *Sciurus schlosseri* wird als Pseudosciuride und *Paracitellus eminens* als Paramyide erkannt. Der taxonomische Status von *Sciurus chalaniati* wird diskutiert; einige bisher zu dieser Art gestellte Stücke gehören zu den Gliriden.

Introduction

The first species of the family Sciuridae to be recognized in Tertiary deposits was named by H. von Meyer in 1846 on material from the Aquitanian Weissenau fauna of the Mainz basin. Specimens of this species, *Spermophilus speciosus*, were neither figured nor described and in 1884 Schlosser synonymized it with *Sciurus feignouxi* Pomel from the Aquitanian St. Gérand fauna. Although *Sciurus feignouxi* was also neither figured nor described when originally named by Pomel (1853), this species was adequately characterized by Filhol (1879) and has been referred to consistently in the literature since that date. Under the latest rules of the International Code of Zoological Nomenclature (1961), *S. feignouxi* should certainly be taken as the valid name since (1) *S. speciosus* does not appear in the literature after 1884, (2) *S. feignouxi* has been well documented, and (3) it is the name which has been in use since 1884.

In 1848 von Meyer named another species of sciurid, *Sciurus bredai*, from the late Vindobonian Oeningen fauna of southern Germany, but again the

*) Dr. Craig C. Black, Carnegie Museum, 4400 Forbes Avenue, Pittsburgh, Pa. 15213 USA.

material was neither figured nor described. DEPÉRET (1887) described *Sciurus spermophilinus* from La-Grive-St.-Alban. SCHLOSSER (1884, p. 70) gave measurements and a brief description of the type specimen of *S. bredai*. This description was taken from a sketch of VON MEYER's specimen deposited in Munich. Later, however, (SCHLOSSER 1890) he synonymized *S. bredai* and *S. gervaisianus* with *S. spermophilinus*. Additional material was referred to *Sciurus spermophilinus* by MAJOR (1893) and then in 1899 MAJOR presented a figure and further description of the specimen on which VON MEYER had based *Sciurus bredai*. This specimen is now in the collections of the British Museum (Natural History). MAJOR (1899) pointed out that *S. bredai* and *S. spermophilinus* were synonymous but that SCHLOSSER's (1884) description of the *S. bredai* type gave *S. bredai* priority over *S. spermophilinus*, which was not described until 1887. STROMER (1940) followed MAJOR in recognizing *S. bredai* as the valid name. Under the latest rules of the International Code of Zoological Nomenclature (1961), *S. bredai* is certainly the valid name. Since VON MEYER's early contributions, a number of workers (SCHLOSSER 1884; DEHM 1937, 1950; STROMER 1928, 1940; FREUDENBERG 1941; and SCHALK 1957) have described additional sciurid material from localities in Bavaria; and, in recent years, several new Vindobonian and one possibly early Pontian faunule containing sciurid remains have been recovered from the Molasse of Bavaria by Professor DEHM and his assistants at Munich.

While working on a general review of the European Tertiary Sciuridae, I spent several weeks studying these collections in Munich and, through the kindness of Prof. DEHM, this new material was turned over to me for study. The purpose of the present report is two-fold; first, to describe the new materials from the Vindobonian and (?) early Pontian; and second, to clarify the systematic position of several species in the Munich collections assigned by earlier workers to the Sciuridae. Only those species previously described whose assignment to the Sciuridae is either incorrect or open to some doubt will be considered here; other species which are unquestionably sciurid will be dealt with in the general review of European sciurids now in preparation. All but one of the specimens discussed below are from the Tertiary of southern Germany, the exception being *Sciurus schlosseri* which is from the Phosphorites de Quercy but was described by FREUDENBERG (1941) in his review of the rodents from Gaimersheim.

The new material consists, in large part, of isolated teeth obtained through the use of washing techniques. In most cases these specimens can be referred to species previously described from other Vindobonian localities in Europe. However, at two localities the sciurid elements of the faunules are quite different from any previously known. One of these faunules, Giggenhausen, is latest Vindobonian in age, while the other, Marktl, is considered by DEHM (1955) and FAHLBUSCH (1964) to be somewhat younger in age, possibly early Pontian.

I would like to express my thanks to Prof. DEHM and Drs. OETTINGEN and FAHLBUSCH for their many kindnesses and assistance to me during my stay in Munich and for allowing me to describe this material. I would also like to thank

Prof. H. Tobien of Darmstadt for allowing me to include here some observations on sciurid material from Wölfersheim in the collections at Darmstadt. I also thank Dr. Mary Dawson who has read the manuscript and offered many helpful suggestions. The illustrations were made by Mr. Otto Garraux of Basel and the stereo photographs by Monsieur R. Simon of Paris. This study was made possible by a grant from the National Science Foundation, GB-1266. All specimens discussed in this report are in the collections of the Institut für Paläontologie und historische Geologie in Munich.

Vindobonian material

Burgau: Only one specimen of a sciurid consisting of associated P^4—M^3 is represented in this fauna. Although somewhat larger than the Oeningen and La-Grive material of *Sciurus bredai* this specimen certainly belongs to this group and is best considered as *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Eitensheim: One tooth of *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Hesselohe: Four teeth, all of *Heteroxerus* aff. *H. grivensis*.

Langenmoosen: The sample from this locality numbers nearly one hundred teeth and at least three species of Sciuridae are represented. *Sciurus* aff. *S. bredai* and *Heteroxerus* aff. *H. grivensis* are the most common but there are also several teeth of a species of *Sciuropterus* that is somewhat smaller than *Sciuropterus albanensis* and quite probably represents a new species. However, the material is insufficient to warrant description at this time.

Rembach: Three teeth indicate the presence of *Sciuropterus* and *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Niederaichbach: Six teeth of *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Oggenhof: Similar to Langenmoosen in sciurid representation with *Sciurus* aff. *S. bredai* and *Heteroxerus* aff. *H. grivensis* most common but with species of *Sciurus* and *Sciuropterus* also present.

Pöttmes: Two teeth, one of *Heteroxerus* and one of *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Münchsmünster: One tooth of *Sciurus* aff. *S. bredai*.

Rosshaupten: Four isolated teeth representing *Sciurus* aff. *S. bredai* and *Heteroxerus* aff. *H. grivensis* and one mandible with P_4—M_3 of *Sciuropterus* cf. *S. albanensis*. There are a few minor differences between this specimen and the type, but they are probably not sufficient to warrant specific separation for the Bavarian population. The enamel of the talonid basins is not as rugose, the mesoconid is not as large, and the buccal arm of the anterior cingulum is not as well developed as in the La-Grive population.

Sandelzhausen: Another large sample of isolated teeth similar to the Langenmoosen sample in sciurid species present, with *Sciurus* aff. *S. bredai* and *Heteroxerus* aff. *H. grivensis* most common and *Sciuropterus* sp. and *Sciurus* sp. also present.

Giggenhausen: There are five isolated teeth and one fragment of mandible with P_4—M_1 from this locality: three of the teeth are those of a small species of *Sciuropterus;* the others represent an extremely small and unusual sciurid of indeterminate affinities.

Sciuropterus cf. *S. gaudryi*
Plate 4, fig. A—B, Plate 5, fig. C

Material: Munich 1952 XIV 20, RP^4; 1952 XIV 293, $RM^{1 or 2}$; 1952 XIV 295, RM^3.

Description: The three specimens here referred to *Sciuropterus* cf. *S. gaudryi* are all of the proper size to belong to this species. No upper cheek teeth were known of *S. gaudryi* at the time of its description (Gaillard, 1899, p. 66) and none have been reported to date. *S. gaudryi* is by far the smallest species of the genus (length P_4—M_3, 5.7, as compared with 13.8—14.5 for *S. albanensis*) and on the basis of size these teeth are referred to *S. gaudryi*. They all have high, sharp protocones bounded anteriorly and posteriorly by deep lingual indentations, conules that are large and sharp on P^4 and M^3 but not distinct on $M^{1 or 2}$, and accessory ridges from the high, thin lophs on P^4 and $M^{1 or 2}$. All these characters are typical of other species of *Sciuropterus* and leave little doubt but that these teeth pertain to that genus.

Measurements in mm.

	a—p	tr.
P^4	1.9	2.1
$M^{1 or 2}$	1.9	2.5
M^3	2.1	2.3

Sciurid incertae sedis
Plate 4, fig. C—D, Plate 5, Fig. E.

Material: Munich 1952 XIV 21, fragment of left mandible with P_4—M_1; 1952 XIV 288, $LM_{1 or 2}$; 1952 XIV 292, RP^4.

Description: The cheek teeth are very small, approaching in size those of the Recent pigmy squirrels, *Myosciurus* and *Nanosciurus*, but showing no resemblances to pigmy squirrels in their crown patterns. This sciurid is smaller than any previously reported from the Tertiary.

In crown pattern the teeth are simple, particularly the lower cheek teeth. The primary cusps of P^4 are high and sharp with the protocone compressed anteroposteriorly so that in occlusal outline the tooth presents a triangular appearance. The anterior cingulum of P^4 is wide and streches across the entire

face of the tooth, terminating in a high parastyle buccally. The protoloph and metaloph are complete but quite narrow, with the metaloph lying at a lower level than the protoloph. There are no conules present in the lophs. There is a thin ridge across the buccal face of the tooth between the paracone and metacone which bears a small mesostyle. The metaloph forms most of the posterior margin of the tooth with the posterior cingulum reduced to a low, short ledge at the base of the protocone.

The lower premolar and molars are elongate with the talonid basin occupying most of the occlusal surface. Anteriorly the protoconid-metaconid ridge is elevated but there is no anteroconid and only a minute remnant of the trigonid basin is seen in an early stage of wear. The buccal valley is very shallow and there is no distinct ectolophid. No mesoconid or mesostylid is present.

		Measurements in mm.	
		a—p	tr.
1952 XIV 292	RP^4	1.1	1.1
1952 XIV 21	LP_4	1.2	.9—1.1
	LM_1	1.2	1.1—1.2
1952 XIV 288	$LM_{1 \text{ or } 2}$	1.2	1.1—1.2

Affinities: It is impossible at present to assign these specimens to any known genus of fossil or Recent sciurid, or even to determine their higher taxonomic affinities beyond stating that they appear to be sciurid. The nearly complete loss of a distinct trigonid basin and anterior cingulum is found today only in the pigmy squirrel, *Microsciurus*, and it is impossible to arrive at any special relationship between a late Vindobonian sciurid from Europe and a Recent South American pigmy squirrel on such scanty evidence.

There are in the collections in Darmstadt several teeth from the late Pliocene Wölfersheim fauna (Tobien 1952) that show a strong resemblance to the Giggenhausen material. This suggests that there may have been a lineage of tiny, generalized squirrels in the European late Tertiary that, because of their extremely small size, has escaped previous notice in faunas which have been collected using washing techniques. Further material of this form is badly needed before any statements concerning its relationships can be made.

? Pontian material

Markt l (collected by Dr. W.-D. Grimm, Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie und Mineralogie der Universität München): There are two isolated teeth, three lower molars in association, and a fragment of palate with three teeth from this locality. One of the isolated teeth, 1952 X 83 $M^{1 \text{ or } 2}$ (Plate 5, fig. D, Plate 6, fig. C), is that of a small *Sciuropterus* species, similar to *S. gaudryi* but somewhat smaller (meas. a—p 1.7, tr. 1.9); the other, 1952 X 81, is $M_{1 \text{ or } 2}$ and is referable to *Sciurus* cf. *S. bredai*. The three associated lower molars

are described below as a new species of *Sciuropterus* while the palate is described as *Sciurus* sp.

Sciuropterus grimmi, n. sp.
Plate 6, fig. D

Type: Munich 1952 X 80, LM_1—M_3.

Hypodigm: Type only.

Diagnosis: Largest species of genus; posterolophid higher and thicker than in *S. albanensis* or *S. lappi;* trigonid basin larger than in *S. albanensis* or *S. lappi;* no arm of the anterior cingulum swinging free to the base of the protoconid; metalophid much stronger than in other species of the genus.

Description: The molars increase in size from M_1 to M_3 but M_3 is not as long relative to M_1—M_2 as it is in *Sciuropterus albanensis* and *S. lappi*. On M_1—M_2 the trigonid basin is large and bounded by a strong, high, metalophid posteriorly and anteriorly by a lower but heavy anterior cingulum. This area is partially destroyed on M_3 but the metalophid appears to be strong on this tooth. On all three molars the ectolophid is long and low and dominated by a large mesoconid. One of the most striking features of this dentition is the extremely high, heavy posterolophid composed of a swollen entoconid and several other distinct cusps fused into a thick ridge. The mesostylid on M_1—M_2 is large and projects lingually as a square pillar. There are deep notches between the mesostylid and entoconid and between the hypoconid and posterolophid. The enamel of the talonid basins is not as heavily rugose as in *S. albanensis*.

Affinities: *Sciuropterus grimmi* has its closest affinities with *Sciuropterus lappi*, *Sciuropterus albanensis*, and *Sciuropterus gaudryi* of the Vindobonian. I agree with Mein (1958) and James (1963) that *Sciuropterus jourdani* (Gaillard, 1899) and *Sciurus gibberosus* (Hofmann, 1893) are synonyms of *Sciuropterus albanensis* but also include *Sciurus sansaniensis* (Lartet, 1851) in this synonomy. *Sciuropterus lappi* from Vieux Collonges (Mein, 1958) is quite similar to *Sciuropterus albanensis* from La Grive but, on the basis of size and a more elongate M_3, it is probably a valid species. In any case, it is in or close to the ancestry of *Sciuropterus albanensis*. This group of species, *Sciuropterus lappi*, *S. albanensis*, *S. gaudryi*, and *S. grimmi* together with the North American *S. uphami* and *S. matthewsi* (James, 1963) share a number of features which set them apart from the *Pliosciuropterus-Petauria* group. *Pliosciuropterus*, described by Sulimski (1964) includes *Pliosciuropterus dehneli* and *P. schaubi*, both from Weze, Poland, and probably the species described by Depéret (1890, 1897) as *Sciuropterus pliocaenicus* from Roussillon. Also, probably belonging in the genus *Pliosciuropterus* is an undescribed species in the collections at Darmstadt from the Wölfersheim fauna (Tobien, 1952). *Petauria helleri* described by Dehm (1962) and another undescribed Wölfersheim species are much closer to *Pliosciuropterus* than to *Sciuropterus*. This inferred relationship is based upon the presence of a hypolophid or the tendency to develop such a structure in the

former two genera while it is absent in *Sciuropterus*, and the presence of rugosities in the talonid basins of *Sciuropterus* while the talonid basins of *Petauria* and *Pliosciuropterus* are smooth. Also, in the latter two genera the metaconid-mesostylid ridge is strongly developed while the entoconid-posterolophid ridge is not so strong and shows no signs of extra cusps taking part in the formation of the posterolophid; in *Sciuropterus* the reverse condition is observed. Finally, in *Pliosciuropterus* and *Petauria* there is little, or no, development of the trigonid basin, having the metalophids either absent or reduced to short, low lophids which fade off into the talonid basins.

Sciuropterus grimmi, itself, is probably descended from *Sciuropterus albanensis*. It differs from that species in being considerably larger (Table 1), in having a more well defined trigonid basin with stronger metalophids, in reduced rugosity of the talonid, and in possessing somewhat shallower buccal valleys around the mesoconid.

Table 1
Measurement of species of *Sciuropterus*

	alveolar length	diastema length	P_4		M_1		M_2		M_3	
	P_4-M_3		a—p	tr.	a—p	tr.	a—p	tr.	a—p	tr.
S. gaudryi										
Lyon # 87	8.1	4.0	1.7,	1.4-1.7	1.8,	1.9-2.1	—		—	
Lyon # 88	8.4	—	1.8,	—	1.8,	1.9-2.1	2.0,	2.3-2.3	2.4,	2.4
Lyon # 89	—	—	—	—	1.9,	1.9-2.1	2.1,	2.3-2.3	2.3,	2.1
S. albanensis										
Type BMNH # M 5286	13.8	6.5	3.0,	2.5-2.9	3.1,	3.1-3.3	3.4,	3.4-3.4	4.0,	3.4-3.0
Lyon # 85	13.2	6.5	2.7,	2.3-2.8	3.0,	2.9-3.2	3.2,	3.3-3.3	3.4,	3.3-2.8
Lyon # 91	14.2	6.8	3.2,	2.4-2.8	3.1,	3.0-3.2	3.3,	3.3-3.3	4.0,	3.2-2.8
Lyon # 290	14.5	6.3	—		3.2,	2.6-3.2	3.5,	3.2-3.6	4.1,	3.5-3.5
Type of *S. jourdani*										
S. lappi (Mein 1958)	14.5-15*)	—	3.3,	3.0	3.1,	3.3	3.7,	3.6	4.5,	3.7
S. grimmi München 1952 X 80	15-16*)	—	—	—	3.7,	3.2-3.8	4.0,	3.6-3.9	4.3,	3.8-3.6
Pliosciuropterus dehneli (Sulimski 1964)	10.5-11.1	—	—	—						
Petauria helleri (Dehm 1962)	16.2									

*) estimated from analogy with other species for length of P_4 in relation to M_1-M_2

Sciurus sp.
Plate 6, fig. A—B

Material: Munich 1952 X 127, part of palate with infraorbital foramen, LP^4, LM^2, and RM^2.

Description: This fragment is badly broken but the area around the infraorbital foramen is preserved and shows that the foramen is triangular in cross section with a long infraorbital canal. It is not compressed into a narrow vertical slit as it is in *Sciurus* but more closely resembles the condition seen in *Citellus*. The masseteric tubercle is small and lies just below the infraorbital foramen.

The upper dentition is *Sciurus*-like and bears no resemblance to that of the *Citellus* group of sciurids. The P^4 is large with a wider anterior cingulum and high parastyle. The protocone lies opposite the paracone and is moderately expanded anteroposteriorly. The metaloph passes obliquely across the tooth and a distinct metaconule is present. Internally the posterior cingulum is wide but it narrows to a thin shelf at the postero-buccal margin. Both the protoloph and metaloph are low.

The second molars are broad and low crowned. The anterior cingulum is quite wide with little parastylar development. The protoloph and metaloph are very low and show no trace of conules. These lophs drop steeply from the tops of the paracone and metacone and fade into the internal face of the protocone. No mesostyles are present.

Measurements in mm.

	a—p	tr.
LP^4	1.6	1.7
LM^2	1.6	1.9
RM^2	1.6	1.9

Affinities: The dentition indicates that this specimen represents a small species of *Sciurus* as it presents the typical tree squirrel condition of simple crown pattern, broad protocones and low lophs. This form differs from the Vindobonian *Sciurus bredai* in having a much larger P^4 in relation to M^2 than does *S. bredai* and also the lophs are much lower in the Marktl species than in *S. bredai*. In both these respects *Sciurus* sp. is more typical for tree squirrels than is *S. bredai* and there is considerable question as to whether *S. bredai* really represents *Sciurus* in its true sense. This question will be considered in detail in a later paper.

One character, the rather open, oval infraorbital foramen, argues against placing this specimen in *Sciurus*, however. In Recent *Sciurus* the infraorbital foramen is greatly compressed into a narrow dorso-ventrally elongate slit and it is generally situated well forward of the tooth row. In the present specimen the foramen lies just anterior to the alveolus of P^3 and it is not compressed. None of the zygomatic plate is preserved in the present specimen, making it impossible to

determine the extent of masseter migration on the rostrum, which is the factor controlling compression of the infraorbital foramen, although the condition of the foramen suggests that the masseter had not expanded anteriorly to any great extent. As the dentition is so typically that of *Sciurus*, this specimen is best referred to that genus until more material is known.

Specimens incorrectly referred to the Sciuridae

„*Sciurus*" *chalaniati*

Plate 4, fig. F

Freudenberg (1941, p. 116) referred five specimens from Gaimersheim to *Sciurus chalaniati* (Pomel). Much of this material has been lost but there is one jaw remaining in the collections from this sample. This single specimen (see Freudenberg, 1941, pl. 13, fig. 18) is clearly related to *Gliravus*.

In the original description of *Sciurus chalaniati*, Pomel (1853) neither figured a specimen of this species nor gave any statement of its characteristics. Filhol (1879, pl. 3) figured specimens which he referred to *Sciurus chalaniati* but added little in the way of a description of the species, saying only that "la forme des dents est exactement la même que celle du *Sciurus feignouxi*", and that *S. chalaniati* was smaller than *S. feignouxi*. None of Filhol's nor Pomel's material of *S. chalaniati* was found by me in the Paris collections in 1964 and to my knowledge there are no specimens extant which can be unequivocally referred to Pomel's species. The specimens figured by Stehlin & Schaub (1951, p. 16, fig. 11) as *Sciurus chalaniati* are not *S. chalaniati* but *Sciurus costatus* (Freudenberg, 1941). As there has never been any adequate basis for an understanding of what *S. chalaniati* is, it is only compounding nomenclatorial confusion to refer new material to this species, at least until such a time as some of the original specimens on which the name was based are found, described and figured. The specimens from Coderet referred to *Sciurus* aff. *chalaniati* by Viret (1929, p. 58) were so assigned purely on the basis of size and it has been shown recently (Hugueney, pers. communication) that the Coderet specimens are identical to some from Gaimersheim which were described by Freudenberg (1941) as *Sciurus costatus*.

Following Freudenberg and undoubtedly using the glirid jaw mentioned above for comparison, Schalk (1957, p. 73 and fig. 8) assigned a single tooth from Burgmagerbein to *Sciurus chalaniati*. This molar is also that of a glirid, in this case possibly of *Dryomys*.

„*Sciurus*" *schlosseri* Freudenberg

Type. Munich 1951 I 175, left mandible with P_4—M_3.

In his paper on the Gaimersheim rodents Freudenberg included the description of new species from other localities. One of these was *Sciurus schlosseri* based on a jaw from the Phosphorites de Quercy. The dentition of this specimen

(Freudenberg, 1941, pl. 13, fig. 1) is badly worn but enough of the crown pattern remains to show clearly that the specimen is a pseudosciurid, not a sciurid. The molar cusps have an alternating alignment, the anterior cingulum passes internally completely along the anterior face of the metaconid, and a strong hypolophid is present on P_4—M_3. These characters all serve to distinguish *Adelomys* from any sciurid and this specimen clearly belongs in that genus. It is probably a specimen of *Adelomys quercyi* Schlosser.

Paracitellus eminens Dehm
Plate 4, fig. E

Type. Munich 1937 II 10102, right mandible with P_4—M_2.

Dehm (1950, p. 331) described a new rodent from the Burdigalian Wintershof-West fauna as *Paracitellus eminens* and referred this species to the Sciuridae. In his discussion (op. cit., p. 357) he pointed out certain resemblances of *Paracitellus eminens* to *Plesispermophilus* of the Phosphorites de Quercy including similarities in tooth proportions and in the height of the metaconid. When comparing *Paracitellus* with Pliocene and Pleistocene ground squirrels Dehm noted the following differences between the two: termination of the incisor under M_2 rather than under M_3; the anterior zygomatic root lying opposite P^4 rather than just anterior to M^1; and fewer roots on the premolars of *Paracitellus* than on those of *Citellus*.

In making comparisons between *Paracitellus* and other Tertiary rodents Dehm overlooked a number of characters which argue against sciurid affinities for this genus. As he pointed out, the anterior zygomatic root lies far forward, but Munich 1937 II 10112 also shows that the inferior border of the zygoma bears a small muscle scar for the masseter and that the infraorbital foramen is round with no masseteric tubercule present. There is no indication of even partial development of a zygomatic plate. The condition of the infraorbital foramen and zygomatic arch is identical to that seen in Munich 1937 II 10101, a specimen of *Ameniscomys* and is indeed typical for a protrogomorph rodent. The absence of any sciuromorph masseteric complex in *Paracitellus* is also borne out by the structure of the mandible and masseteric fossa. There is no distinctly concave masseteric fossa, but rather only an acutely triangular plate which terminates under the posterior border of M_2. The ascending ramus and area for insertion of the masseter is also protrogomorph rather than sciuromorph.

In the dentition there are many characters that remove *Paracitellus* from any relationship to the Sciuridae. The absence of both protoloph and metaloph and the sharply triangular primary cusps and conules in the upper molars distinguish *Paracitellus* from all sciurids, as do the deep notch down the anterior face of P_4, the large open trigonid basins of M_1—M_2, and the extremely elongate condition of P_4—M_2. The incisor is not laterally compressed as it is in all sciurids.

As Dehm showed there are many differences between *Paracitellus* and *Plesispermophilus* and there is also a considerable lapse of time between the two occur-

rences. The lower dentition of *Plesispermophilus* (Stehlin & Schaub, 1951, fig. 468—470) has many characters in common with *Paracitellus* including the notch down the anterior face of P_4, the generally elongate shape of P_4—M_2 and the wide, open trigonid basin. There are certain accessory lophs in the talonid basins in *Plesispermophilus* not seen in *Paracitellus* but faint remnants of these lophs do appear in the Burdigalian form. Reduction and loss of these structures could easily have occurred between the early Stampian and the Burdigalian. In the structure of the mandible and infraorbital area *Paracitellus* is certainly protogomorph and thus much closer to *Plesispermophilus* and the Paramyidae than to any member of the Sciuridae.

Paracitellus eminens should be transfered to the family Paramyidae, subfamily Prosciurinae. It shows no special relationship to the Sciuridae.

Dehm (op. cit., p. 359 and 367) also described additional material of *Paracitellus* as *Paracitellus*, n. sp. A and B. The mandible assigned to *Paracitellus*, n. sp. A (op cit., fig. 34 a—b) and the two mandibles described as *Paracitellus*, n. sp. B are also clearly protrogomorph and are paramyid, not sciurid. The other material assigned to *Paracitellus*, n. sp. A is sciurid, however, and represents a new species of *Sciuropterus*. This was first suggested by James (1963, p. 87—88) and examination of this material has left no doubt that it represents *Sciuropterus*, although the few isolated teeth known to date are insufficient to characterize this species. The upper molars have complete protolophs and metalophs, small accessory lophs from them, and rather indistinct conules. The lower molars are wider than long, and have small trigonid basins and rugose talonid basins. These characters are quite in contrast to those seen in *Paracitellus*. This is the earliest record for *Sciuropterus*.

Mein (1958, p. 67—68) refers several specimens from Vieux-Collonges to "*Paracitellus eminens*?" and to "sciurid indet. size of *Paracitellus* A." These specimens are referable to *Sciuropterus* and are probably only variants of *Sciuropterus lappi*.

References

Dehm, R., 1937: Neue tertiäre Spaltenfüllungen im südlichen Fränkischen Jura. — Centralbl. Min. Geol. Pal., Abt. B.: 349—369.

Dehm, R., 1950: Die Nagetiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — Neues Jahrb. Min. Geol. Pal., Abt. B, **91**: 321—347.

Dehm, R., 1955: Die Säugetier-Faunen in der Oberen Süßwassermolasse und ihre Bedeutung für die Gliederung. — Erläuterungen zur geol. Übersichtskarte der Süddeutschen Molasse, 81—88.

Dehm, R., 1962: Altpleistocäne Säuger von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 2, 17—61.

Depéret, C., 1887: Études paléontologiques dans le bassin du Rhône. Période miocène. Recherches sur la succession des faunes des vertébres miocènes de la vallée du Rhône. — Arch. Mus. Sci. nat. Lyon, IV: 45—313.

Depéret, C., 1897: Les animaux Pliocènes du Roussillon. — Mem. Soc. géol. France (Pal.), no. 3, 1—194.

Fahlbusch, V., 1964: Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayern. — Abh. Bayer. Akadm. Wiss., Math.-Nat Abt., (N. F.), **118**, 1—136.
Filhol, H., 1879: Étude des mammifères fossiles de Saint Gerand le Puy (Allier). — Ann. Sci. géol. (Paris), **X**: 1—253.
Freudenberg, H., 1941: Die oberoligocänen Nager von Gaimersheim bei Ingolstadt und ihre Verwandten. — Palaeontogr., **92** A: 99—164.
Gaillard, C., 1899: Mammifères miocènes nouveaux ou peu connus de la Grive-Saint-Alban (Isère). — Arch. Mus. Sci. nat. Lyon, **7** (2): 1—79.
Hofmann, R., 1893: Die Fauna von Göriach. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **15**, no. 6, 1—85.
James, G. T., 1963: Paleontology and Nonmarine Stratigraphy of the Cuyama Valley Badlands, California. Pt. 1. Geology, Faunal Interpretations, and Systematic Descriptions of Chiroptera, Insectivora, and Rodentia. — Univ. Calif. Publ. Geol. Sci., **45**, 1—154.
Lartet, E., 1851: Notice sur la colline de Sansan. — Auch, 44 pp.
Major, C. J. F., 1893: On some Miocene squirrels, with remarks on the dentition and classification of the Sciuridae. — Proc. Zool. Soc. London: 179—215.
Major, C. J. F., 1899: Some rodents from the Middle Miocene lacustrine deposits of Oeningen, southern Germany. — Geol. Mag., (4) **VI**: 363—373.
Mein, P., 1958: Les Mammifères de la faune sidérolithique de Vieux-Collonges. — Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, **5**: 1—122.
Meyer, H. von, 1846: Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet. — Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.: 462—476.
Meyer, H. von, 1848: Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet. — Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.: 465—473.
Pomel, A., 1853: Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles. — Paris.
Schalk, K., 1957: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Bissingen. — Geol. Bavarica, **31**, 1—107.
Schlosser, M., 1884: Die Nager des europäischen Tertiärs nebst Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwicklung der Nager überhaupt. — Palaeontographica, **XXXI**, 19—162.
Schlosser, M., 1890: Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs. — Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ung., **8**, 387—492.
Stehlin, H. G. & S. Schaub, 1951: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager.- Schweiz. Pal. Abh. **67**.
Stoll, N. R., et al., 1961: International Code of Zoological Nomenclature adopted by XV International Congress of Zoology. — London
Stromer, E., 1928: Wirbeltiere im obermiocänen Flinz Münchens. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Nat. Abt., **32**, no. 1, 1—71.
Stromer, E., 1940: Die jungtertiäre Fauna des Flinzes und des Schweißsandes von München. Nachträge und Berichtigungen. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Nat. Abt., (N. F.) **48**, 1—102.
Sulimski, A., 1964: Pliocene Lagomorpha and Rodentia from Weze 1 (Poland). — Acta Palaeont. Polonica, **9**, no. 2, 149—244.
Tobien, H., 1952: Die oberpliozäne Säugetierfauna von Wölfersheim-Wetterau. — Z. deutsch. Geol. Ges., **104**, 191.
Viret, J., 1929: Les faunes de mammifères de l'oligocène supérieur de la limagne Bourbonaise. — Ann. Univ. Lyon (n. s. 1) **47**, viii + 328.

Plate 4. Figures A and B, *Sciuropterus* cf. *S. gaudryi*, 1952 XIV 20, RP^4 and 1952 XIV 293, $RM^{1 or 2}$, X 10. C and D, Sciurid incertae sedis, 1952 XIV 21, LP_4-M_1 and 1952 XIV 288, $LM_{1 or 2}$, X 20. E, Type *Paracitellus eminens*, 1937 II 10102, RP_4-M_2, X 5. F, *Sciurus chalaniati*, 1952 II 185, LP_4-M_2, X 10.

Plate 5. Figures A and B, *Sciurus* sp., 1952 X 127, LP^4 and LM^2, X 20. C, *Sciuropterus* cf. *S. gaudryi*, 1952 XIV 20, RP^4, X 20. D, *Sciuropterus* sp., 1952 X 83, $LM^{1 or 2}$, X 20. E, Sciurid incertae sedis, 1952 XIV 21, LP_4-M_1, X 20.

Plate 6. Figures A and B, *Sciurus* sp., 1952 X 127, LP^4 and M^2, and RM^2, X 10. C, *Sciuropterus* sp., 1952 X 83, $LM^{1 or 2}$, X 10. D, *Sciuropterus grimmi*, n. sp., Type, 1952 X 80, LM_1-M_3, X 10.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 65—107 | München, 31. 12. 1966

Oberoligozäne Gliridae (Rodentia, Mammalia) aus der süddeutschen Faltenmolasse

Von Theodor Vollmayr, Memmingen[1])

Mit 1 Abbildung, 1 Tabelle und Tafeln 7—9

Zusammenfassung

Es wird über die Gliridae aus zwölf oberoligozänen Fundstellen in der Faltenmolasse des Allgäus und des westlichen Oberbayern berichtet. Von den verschiedenen Resten des Genus *Gliravus*, welche besonders aus dem tieferen Teil des Chattiums geborgen wurden, verdient *Gliravus majori* Stehlin & Schaub Interesse, weil hier zum Typusschädel passende untere Zähne gefunden wurden. Verschiedene ursprünglichere *Gliravus*-Arten sind noch ungenügend belegt. Verhältnismäßig häufig kommen ein kleinerer und ein größerer Verwandter des *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) besonders im mittleren und oberen Teil des Chattiums vor. Ein hoch im Oberoligozän gelegener Fundpunkt lieferte Reste von *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn.

Summary

Gliridae are reported from twelve Upper Oligocene (= Chattium) localities in the region of the folded Molasse of Allgäu and Western Oberbayern. *Gliravus* had been washed out especially of the lower parts of the Chattium; *Gliravus majori* Stehlin & Schaub is interesting, because lower molars can be described which fit in size and structure to the upper molars of the type skull. Some more primitive species of *Gliravus* are still unsufficiently represented. In the middle and upper part of the Chattium, a smaller and a bigger relative of *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) are not rare. A locality of the uppermost Chattium procured remains of *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn.

Inhalt

Vorwort 66
A. Arbeitsmethoden 66

[1]) Dr. Th. Vollmayr, Gewerkschaft Elwerath, Geol. Büro, 894 Memmingen, Zangmeisterstraße 24.

B. Fundpunkte 67
I. Bemerkungen zur stratigraphischen Zuordnung 67
II. Textabkürzungen und Bemerkungen 69
III. Einzelbeschreibung der Fundpunkte 69
C. Paläontologischer Teil 73
I. Bezeichnungen bei der Beschreibung der Stücke 73
II. Vorbemerkung zur Nomenklatur 73
III. Genus *Gliravus* 74
IV. Genus *Peridyromys* 83
V. Genus *Microdyromys* 100
VI. Genus inc. 103
Literaturverzeichnis 104
Tafelerläuterungen 106

Vorwort

Durch eine Anregung von Herrn Dr. Zöbelein wurde ich während meiner Kartierungsarbeiten in der Allgäuer Faltenmolasse in den Jahren 1951—1953 auf verschiedene Säugetierfundpunkte aufmerksam. Herr Dr. Breyer und Herr Dr. Roll ermöglichten mir durch die finanzielle Unterstützung der Erdölgesellschaften Preußag und Gewerkschaft Elwerath, die meisten dieser Fundpunkte auszubeuten. Das Rohmaterial wurde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München überlassen und dort z. T. unter Aufsicht von Herrn Dr. Zöbelein, z. T. von mir geschlämmt und ausgelesen. Ein zweiter Teil des bearbeiteten Materials wurde von Herrn Dr. Zöbelein im Allgäu und in Oberbayern an der Ammer gesammelt und für die Bearbeitung vorbereitet.

Bei der Bearbeitung der Funde durfte ich stets den Rat und die Hilfe von Herrn Professor Dr. Dehm erfahren. Herr Dr. Hürzeler hat mir die vielen Materialien des Naturhistorischen Museums in Basel zum Vergleich zugänglich gemacht. In Lyon konnte ich dank der Hilfe von Herrn Professor Dr. Mein und von Frau Hugueney die für diese Arbeit erforderlichen Vergleichstücke einsehen. Herr Professor Dr. Lavocat gestattete mir in Paris liegende Stücke aus St. Gérand zu fotografieren. Herr Professor Dr. Heller zeigte mir in Erlangen Originalien aus dem Altpleistozän. Herrn Dr. Fahlbusch verdanke ich Diskussionsanregungen und sonstige Hilfe. Es liegt mir sehr daran, mich für die viele Hilfe, die ich erfahren durfte, herzlichst zu bedanken. Insbesondere bin ich Herrn Professor Dr. Dehm und Herrn Dr. Zöbelein sehr zu Dank verpflichtet, da mir gestattet wurde, außer über die Gliridae meiner Aufsammlungen auch über diejenigen der von Herrn Dr. Zöbelein vorbereiteten Fundorte zu berichten.

A. Arbeitsmethoden

Die Menge der einzelnen Proben betrug jeweils zwischen etwa 50 und 400 kg und war abhängig z. T. von der Ausdehnung der fossilführenden Linsen, meist jedoch nur vom Grad der zu überwindenden Schwierigkeiten. Das Roh-

material, meist grauer Mergelstein, wurde in München getrocknet und in zwei Fraktionen geschlämmt. Dabei wurde eine grobe Fraktion durch vorsichtiges Auf- und Abschütteln in einem teilweise wassererfüllten Schaff abgetrennt. Der dabei erhaltene Feinrückstand wurde unter leicht aufgedrehter Wasserbrause durch ein feines Sieb geschlämmt. Dieser Vorgang des Trocknens und Schlämmens wurde mehrfach wiederholt, bis die Rückstände genügend klein geworden waren, um ausgelesen zu werden.

Die Abbildungen der beigegebenen Tafeln sind z. T. retuschierte halbbelichtete Fotos, zum anderen Teil Stereopaare. Außer Taf. 8, Fig. 4, 9 und 12 sind alle Fotos durch ein Zeiss-Jena-Stereomikroskop mit Objektiv 2,5× und Projektiv 4× aufgenommen, die retuschierten Einzelaufnahmen durch den linken Einblick. Als Kamera diente bei den Stereopaaren eine Praktina II A, bei den Einzelfotos eine Exacta Varex. Die Vergrößerung auf 20fach wurde bei den Stereopaaren mittels eines links-rechts orientierten Objektmikrometers durch einen Liesegang-Vergrößerungsapparat Unirax II mit Objektiv Corygon (F = 7,5 cm), bei den Einzelaufnahmen durch einen Adjutar-Vergrößerer mit Helioplan-Objektiv durchgeführt. Die Stereopaare dürften mit weitgehender Genauigkeit in ihrer Vergrößerung übereinstimmen. Bei den Einzelaufnahmen sind Unterschiede bis zu 2% möglich. Fig. 4, 9 und 12 der Taf. 8 wurden mit einem Zeiss-Stereomikroskop II aufgenommen und mit dem Liesegang-Vergrößerungsapparat vergrößert.

Die angegebenen Maße wurden mit einem Leitz-Stereomikroskop durch Okularmikrometer im rechten Einblick entnommen. Gemessen wurde die größte Kronenlänge und -breite. Die Angaben sind in Millimetern gegeben, und zwar zuerst die Länge, dann die Breite. Bei der Beschreibung wurden die nur in Einzelbildern dargestellten Stücke besonders eingehend berücksichtigt.

Das gesamte hier behandelte Material befindet sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München.

B. Fundpunkte

I. Bemerkungen zur stratigraphischen Zuordnung

In dieser Arbeit wird der von Zöbelein (1952 a u. b, 1955 und 1958) auf Grund von Landschneckenbestimmungen als chattisch angegebene Teil der Unteren Süßwassermolasse behandelt. Die Obergrenze ist durch die nach Landschnecken bestimmte Grenze zwischen Chattium und Aquitanium definiert und wird übernommen. Dabei kann zu dieser Grenze zunächst hier kaum ein säugetierpaläontologischer Diskussionsbeitrag geliefert werden. Im Allgäu ist die Chatt/Aquitan-Grenze in der Horn- und Salmaserschuppe erschlossen. Dagegen führt die Steineberg- bzw. Murnauer Mulde an ihrer Basis die Bausteinschichten und damit die Untergrenze des hier betrachteten tieferen Teils der Unteren Süßwassermolasse. Die stratigraphische Verknüpfung von Steinebergmulde und Hornschuppe ist im Allgäu sehr schwierig durchzuführen. Sie stützt sich bis-

her nur auf einige Indizien, den Farbumschlag der Mergelsteine von unten vorherrschendem Braunrot zu oben vorherrschendem Grüngrau sowie das Einsetzen von *Ferussina tricarinata* M. Braun (Zöbelein 1958). Der Verfasser neigt jetzt dazu, diese Grenze zwischen Alt- und Jungchatt in der Steinebergmulde höher anzunehmen als 1958 (Vollmayr 1958).

Die hier behandelten Fundpunkte des Ammerprofils lassen sich dagegen leicht gegenseitig stratigraphisch zuordnen (Zöbelein 1952 a u. b). Die Verknüpfung der Grenze zwischen Alt- und Jungchatt vom Westallgäu zum Ammerprofil ist nicht gesichert.

Nach Zöbelein 1952 a (Lageplan) werden alle behandelten Fundpunkte zunächst als chattisch betrachtet. Allerdings lieferten zwei Zähne (Nr. 1949 XXV

Tab. 1: Schema der stratigraphischen Zuordnung der Fundpunkte oberoligozäner Gliridae in der süddeutschen Faltenmolasse (z. T. nach Zöbelein 1952a, Lageplan).

			Allgäu				Oberbayern		Ammer (Rottenbucher Mulde)	
		Allgäu	Salmaserschuppe	Hornschuppe	Steinebergmulde	versch. Fundpunkte	Rottenbucher Mulde	Murnauer Mulde		
Aquitanium									Obere Bunte Molasse z. T.	
Jungchattium	Untere Süßwassermolasse, unterer Teil (einschl. Konglomeratzone)	Steigbachschichten	Pfarr-Alpe	Gschwender T. II Gschwender T. I Tal-Holz	(Zuordnung schwierig; jetzt bevorzugte Lösung:) Steine-Berg III St.-B. II St.-B. I	Fall-Tobel	Rottenbuch	Schindelwiesgraben	Bereich brakkischer und mariner Einschaltungen	Untere Bunte Molasse
									grüngraue Abteilung	
Rupelium ~ Altchattium		Weißachschichten						Schleifmühle II Schleifmühle I	rötliche	
	Untere Meeresmolasse								Untere Meeresmolasse	

1 u. 2; in vorliegender Arbeit nicht abgebildet) eines *Suevosciurus* sp. aus dem Echelsbacher Flöz an der Rottenbucher Ammerbrücke den Hinweis, daß wohl auch die höheren Bausteinschichten (Zöbelein 1962, 262) und mindestens ihr unmittelbar Hangendes ins Rupelium (oder tiefer) eingestuft werden müssen.

II. Textabkürzungen und Bemerkungen

Grbl. 8426 (855)	= Gradabteilungsblatt 1:25 000 Nr. 8426 (Positionsblatt 1:25 000 Nr. 855)
Rw.	= Rechtswert des Gauß-Krüger-Netzes
Hw.	= Hochwert des Gauß-Krüger-Netzes
Fp.	= Fundpunkt
(SGP 11 = SP 44)	= (Alte Fundpunktbezeichnung, Feldbuchbezeichnung)
MH	= Meereshöhe

Einschlägige Gradabteilungsblätter:

8327 Buchenberg
8426 Oberstaufen
8427 Immenstadt
8231 Peiting
8331 Bayersoien

Die Fundpunkte Fall-Tobel, Schleifmühle I und II, Schindelwies-Graben und Rottenbuch wurden von Herrn Dr. Zöbelein aufgefunden, ausgebeutet und zur Bearbeitung vorbereitet. Der Fundpunkt Pfarr-Alpe ist durch den Verfasser aufgesammelt, geschlämmt und ausgelesen worden. Die Fundpunkte Gschwender Tobel I und II, Steine-Berg I, II und III und Tal-Holz wurden im Gelände vom Verfasser, im Institut von Herrn Dr. Zöbelein zur Bearbeitung vorbereitet.

III. Einzelbeschreibung der Fundpunkte

a) Tal-Holz

Grbl. 8426 (855); Rw. 3580.675; Hw. 5268.015. — Südlich Knechtenhofen, Bach westlich „H" von „Tal-Holz", 930 m MH, linke Bachseite, unten; ca. 60 m bergrecht unter der ersten Nagelfluhbank. — (SGP 11 = SP 44). — Hornschuppe; oberste Weißachschichten. —

Fp. 33 bei Zöbelein in Vollmayr 1958 (S. 49).

Gliravus majori Stehlin & Schaub: $M^{1/2}$ re. (1952 XII 17); $M^{1/2}$, wohl M^1 re., Außenrand abgebrochen (1952 XII 18); M_3 li. (1952 XII 14); M_3 li. (1952 XII 15); $M_{2/3}$, wohl M_3 re., beschädigt (1952 XII 16).

Gliridae, spec. inc. subfam. (vermutlich: *Gliravus* cf. *priscus* Stehlin & Schaub): $M_{1/2}$, wohl re. (1952 XII 13).

b) Gschwender Tobel I

Grbl. 8427 (855); Rw. 3588.355; Hw. 5270.045. — Gschwender Tobel, 885 m HM, linker Hang auf halber Höhe; ca. 30 m bergrecht über der vierten

Nagelfluhbank über dem Weg zum Gschwender Hof. Stumpfgraue Mergel. — (SGP 3 = SP 15). — Hornschuppe, Steigbachschichten.

Fp. 26 bei Zöbelein in Vollmayr 1958 (S. 48).

Peridyromys? praemurinus nov. subsp. A: $M_{1/2}$, wohl M_1 re. (1952 XII 23); $M_{1/2}$, wohl M_2 re. (1952 XII 25); P^4 li., etwas beschädigt (1952 XII 21).

Peridyromys? spec. indet.: $M_{1/2}$ re., Kronenbruchstück (1952 XII 26); $M^{1/2}$ re., Außenteil abgebrochen (1952 XII 22).

Gliridae, spec. inc. subfam.; M^1 oder P^4 re., wohl P^4 re. (1952 XII 20).

Peridyromys? spec. indet.: M_3 li. (1952 XII 24).

Peridyromys? spec. indet.: oberer Backenzahn, wohl P^4 li. (1952 XII 19).

c) Gschwender Tobel II

Grbl. 8427 (855); Rw. 3588.110; Hw. 5270.070. — Linker Nebenbach des Gschwender Tobels, ca. 900 m MH; unmittelbar unter Moräne. — (SGP 4 = SP 20). — Hornschuppe, Steigbachschichten.

Fp. 23 bei Zöbelein in Vollmayr 1958 (S. 47 u. 48).

Gliravus nov. spec. aff. *majori* Stehlin & Schaub?: P^4 li. (1952 XII 28).

Peridyromys? nov. spec. B: $M^{1/2}$ li., labial abgebrochen (1952 XII 27).

d) Pfarr-Alpe

Grbl. 8426 (855); Rw. 3585.500; Hw. 5272.120. — Thaler Höhe, von P. 1093,3 nach Norden fließender Bach; linke Bachseite. Ca. 10 cm mächtige Lage blaugrauer Mergel zwischen ockerfarbenen Mergeln. — (SP 111). — Salmaserschuppe, obere Steigbachschichten.

Peridyromys? spec. indet.: $M^{1/2}$, wohl M^2 li., Hinterrand abgebrochen (1952 XII 35); $M_{1/2}$, wohl M_2 li., innen stark abgekaut (1952 XII 29); $M^{1/2}$, wohl M^1 li., stark abgekaut (1952 XII 34); P^4 oder M^1, wohl P^4 re., stark abgekaut (1952 XII 30); M^3 re. (1952 XII 38).

Microdyromys koenigswaldi de Bruijn: $M^{1/2}$ re., wohl M^1 re. (1952 XII 33); M^2 re. (1952 XII 31); $M^{1/2}$, wohl M^2 re. (1952 XII 32).

Microdyromys koenigswaldi de Bruijn?: P^4 re. (1952 XII 36); M^3 li. oder P^4 re., vermutlich M^3 li. (1952 XII 37).

e) Steine-Berg I

Grbl. 8427 (856); Rw. 3589.145; Hw. 5266.275. — Steine-Berg, Nordwestgrat, 1410 m MH., ca. 100 m östlich des Grates; ca. 3 m unter der hangenden Nagelfluhbank. Graublaue Mergel. — (SGP 16 = SP 50). — Steinbergmulde, Nordflügel, Weißachschichten.

Fp. 46 bei Zöbelein in Vollmayr 1958 (S. 52).

Gliravus spec. indet.: $M^{1/2}$ oder P^4 re. (1952 XII 2); oberer Backenzahn, vermutlich M^3 re. (1952 XII 4).

Gliravus spec. indet.: $M^{1/2}$ re. oder P^4 li., vermutlich P^4 li. (1952 XII 5).

Peridyromys? praemurinus nov. subsp. A?: M^2 li. (1952 XII 3).

f) Steine-Berg II

Grbl. 8427 (856); Rw. 3589.220; Hw. 5266.230. — Steine-Berg, Nordwestgrat, 1475 m MH; Mitte des zweiten Mergelbandes über Steine-Berg I. Graue Mergel. — (SGP 17 = SP 45). — Steinebergmulde, Nordflügel; vermutlich hohe Weißachschichten.

Fp. 45 bei Zöbelein in Vollmayr 1958 (S. 52).

Gliravus nov. spec. aff. *majori* Stehlin & Schaub?: P^4 li. (1952 XII 7).

Peridyromys? praemurinus (Freudenberg); M_1 re. (1952 XII 6).

g) Steine-Berg III

Grbl. 8427 (856); Rw. 3589.330; Hw. 5266.195. — Steine-Berg, Nordwestgrat, 1500 m MH., ca. 100 m östlich des Grates; viertes Mergelband über Steine-Berg I; ca. 1 m unter der hangenden Nagelfluh. Kohlige Lage mit Knochensplittern. — (SGP 18 = SP 49). — Steinebergmulde, Nordflügel, vermutlich hohe Weißachschichten.

Fp. 44 bei Zöbelein in Vollmayr 1598 (S. 51 f.).

Es sei hier darauf hingewiesen, daß dieser Fundpunkt in Vollmayr 1958 Taf. 1 versehentlich falsch eingetragen wurde und ca. 1 mm südöstlich des dortigen Fundpunktes 45 einzutragen wäre.

Gliravus spec. indet.: M^3 re. (1952 XII 11).

Gliravus majori Stehlin & Schaub?: $M^{1/2}$ li., Kronenbruchstück (1952 XII 12).

h) Fall-Tobel

Grbl. 8327 (828); Rw. 3591.750; Hw. 5276.790. — Fall-Tobel westlich Niedersonthofen, 785 m MH, rechtes Ufer. Sandiger grüngrauer Mergel mit Landschnecken. — (Zöbelein A 24 a). — Hauchenbergmulde, gestörter Südflügel; Steigbachschichten, wahrscheinlich tiefes Niveau.

Nr. 23 in Zöbelein 1955, S. 389.

Gliravus nov. spec. aff. *majori* Stehlin & Schaub: $M^{1/2}$ re. 1951 XXIV 1).

Peridyromys? praemurinus nov. subspec. A: M_2 re. (1951 XXIV 4); $M^{1/2}$ re (1951 XXIV 3); M^3 re (1951 XXIV 2).

i) Schleifmühle I

Grbl. 8231 (806); Rw. 4422.440; Hw. 5285.430. — Ammer, linkes Ufer, 30 m nördlich des Grabens, der von Kälberschwaig kommend 150 m nördlich

Schleifmühle mündet. Dunkles Mergelband südlich einer Sandsteinfolge. — (Zöbelein 113 d). — Murnauer Mulde, Nordflügel; Untere Bunte Molasse, rötliche Abteilung. Recht tiefes Unterchatt.

Peridyromys? nov. spec. B; M_3 re (1951 XXIII 1).

j) Schleifmühle II

Grbl. 8231 (806); Rw. 4422.440; Hw. 5285.370. — Ammer, linkes Ufer; 5 m südlich des Grabens, der von Kälberschwaig kommend 150 m nördlich Schleifmühle mündet. Aus grüngrauem, 1–2 m über dem Ammerspiegel gelegenem Mergel mit Landschnecken und Schneckenbruchstücken. — (Zöbelein 112 c). — Murnauer Mulde, Nordflügel; Untere Bunte Molasse, rötliche Abteilung. Recht tiefes Unterchatt.

Gliravus cf. *priscus* Stehlin&Schaub; M_3 re, stark beschädigt (1951 XXIII 4).

Gliravus nov. spec. aff. *majori* Stehlin & Schaub?; $M_{1/2}$, wohl M_2 li, sehr stark beschädigt (1951 XXIII 3).

k) Schindelwies-Graben

Grbl. 8331 (834); Rw. 4424.370; Hw. 5282.200. — Ammer, rechtes Ufer, gleich südlich des Schindelwies-Grabens. Aus dunklen Mergelbändern mit Land- und Süßwasserschnecken. — (Zöbelein 50 b). — Murnauer Mulde, Südflügel; Untere Bunte Molasse, Grenze zwischen rötlicher und grüngrauer Abteilung (= Grenze Altchatt/Jungchatt).

Gliravus cf. *robiacensis* Hartenberger: M_1 li (1951 XXIII 7); wohl P^4 re, beschädigt (1951 XXIII 10).

Peridyromys? praemurinus (Freudenberg): M_1 li (1951 XXIII 11).

Peridyromys? nov. spec. B: $M_{1/2}$ li (1951 XXIII 12); M_3 re (1951 XXIII 5); P_4 li (1951 XXIII 9); $M^{1/2}$, wohl M^1 re (1951 XXIII 8).

Peridyromys? nov. spec. B? : $M^{1/2}$ li, Vorderteil abgebrochen (1951 XXIII 6). Gliridae, spec. inc. subfam.: $M_{1/2}$ re, Innenteil abgebrochen (1951 XXIII 13).

l) Rottenbuch

Grbl. 8231 (806); Rw. 4422.500; Hw. 5289.650. — Ammer, linker Steilhang östlich Moos bzw. 550 m nordnordwestlich der Kirche von Rottenbuch (Fundpunkt 20 in Zöbelein 1952 a, Lageplan).

Aus einer damals 0,5 m breiten Nische (Ruschelzone) in grüngrauen Mergeln. — Rottenbucher Mulde, Nordflügel; tiefste Obere Bunte Molasse. Höchstes Jungchatt.

Peridyromys? praemurinus nov. subsp. A: M_1 re (1949 XXV 4).

C. Paläontologischer Teil

I. Bezeichnungen bei der Beschreibung der Stücke

Die Bezeichnung der Grate und Höcker wurde von STEHLIN & SCHAUB 1951 übernommen und nach DE BRUIJN 1966 ergänzt.

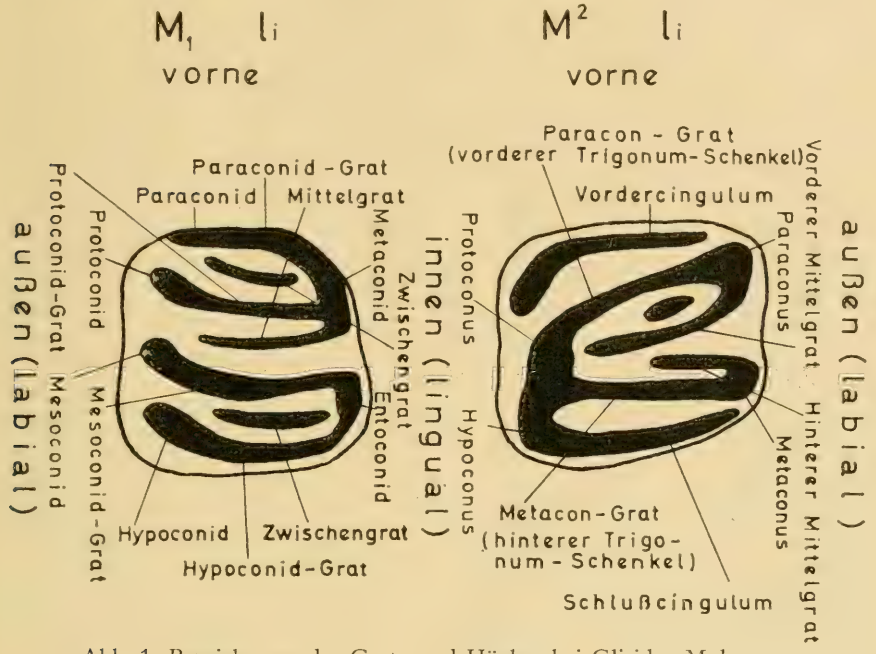


Abb. 1: Bezeichnung der Grate und Höcker bei Gliriden-Molaren.

Bezeichnungen wie „innen", „außen" oder „vorne" beziehen sich auf die Orientierung im Tierkörper. Davon weicht nur die Bezeichnung „hoch aufragend" bzw. „tief eingeschnitten" bei den oberen Zähnen ab, welche sich auf das Relief, also auf das im Mikroskop zu beobachtende Kronenbild bezieht.

Die Orientierung erfolgt bei den Figuren so, daß vorne, soweit bekannt, nach oben gerichtet ist.

Die Stücke werden durch ihre Inventar-Nummern der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München bezeichnet.

II. Vorbemerkung zur Nomenklatur

Über die oligozänen Gliridae wurde bisher in der Literatur wenig bekannt. Das unveröffentlichte Material des Naturhistorischen Museums in Basel, welches dem Verfasser durch das großzügige Entgegenkommen von Herrn Dr. Hürzeler zum Vergleich zur Verfügung stand, lehrt, daß ein großer Teil der Stammlinien

des Miozäns im Chattium bereits bestand und daß im Chattium bereits mit einem großen Formenreichtum gerechnet werden muß. Der Wert der hier beschriebenen Fundpunkte besteht darin, daß sie aus dem stratifizierten Bereich stammen. Ein Nachteil ist ihre Fossilarmut, welche bei hohem Materialdurchsatz verhältnismäßig wenig Ausbeute liefert. Aus Spaltenfüllungen darf man sich wohl mit Recht reichere Funde und vollständiger erhaltene Exemplare erhoffen. Mit der Benennung der neuen Arten sollte daher gewartet werden, bis geeignete vollständigere Stücke oder allermindestens bis durch große Individuenzahl gesicherte Kenntnisse vorhanden sind.

III. Genus *Gliravus* Stehlin & Schaub

a) *Gliravus* cf. *robiacensis* Hartenberger

Taf. 8, Fig. 6 (Stereo), 7 (Stereo)

cf. 1966. *Gliravus robiacensis* nov. sp. — Hartenberger 1966, 327, Abb. 1 u. 2.

Fundpunkt Schindelwies-Graben

Nr. 1951 XXIII 7 (Taf. 8, Fig. 7 Stereo):

1,09 × 1,18 mm; M_1 li. Bewurzelung nur sehr undeutlich erkennbar. Beschädigte Ansätze vermutlich zweier quergestreckter hintereinander gelegener Wurzeln. Kronenoberfläche stark bis mäßig konkav. Gerundet trapezoidischer, vorne verschmälerter Umriß. Das Labialende des Paraconid-Grats ist verbreitert und vom Protoconid durch eine Furche getrennt. Bevor sich der Paraconid-Grat dem Metaconid verbindet, erhebt sich seine verschmälerte Kante schwach. Er ist dort an seinem Hinterabhang rauh und verstärkt. Das Protoconid ist eine sehr kräftige leicht vorwärts geschwungene Keule, die mit schmalem kantigem, jedoch am Hinterabhang verstärktem Grat dem kronenwärts gelegenen Hang des Metaconids verbunden ist. Das Metaconid ist eine sehr hoch aufragende und alle anderen Höcker weit überragende Spitze, deren hintere wulstige gerundete Kante schräg zur Mittelfurche abfällt. Das Mesoconid ist ein schmales tiefes Grätchen, jedoch sehr deutlich. In rauhen niederen breitflächigen Anschwellungen setzt es sich diffus zur hinteren Kronenmitte und in Richtung des hinteren Metaconid-Abfalls fort. Das Entoconid ist ein ovaler kräftiger Knoten. Ihm ist hinten unten der Hypoconid-Grat schmal verbunden, welcher über einen Dentindurchbruch, der eventuell das Hypoconulid vertritt, zum kräftigen nach vorwärts gebogenen Hypoconid führt.

Der vorliegende M_1 stimmt in seiner Größe und im Vorhandensein des kurzen Mesoconids mit *Gliravus robiacensis* Hartenberger überein. Jedoch sind die zu diesem Stück passenden oberen Zähne nicht genügend belegt. Bemerkenswert sind beim vorliegenden M_1 die sehr kräftige Ausbildung der Höcker und daß das Entoconid mit dem Hypoconid-Grat relativ gut verwachsen ist.

Mit Vorbehalt wird hier ein oberer Zahn vom gleichen Fundpunkt angeschlossen und als P^4 gedeutet.

Nr. 1951 XXIII 10 (Taf. 8 Fig. 6 Stereo):

0,82 × ca. 1,04; wohl P^4 re; beschädigt. Bewurzelung ausgebrochen. Kronenoberfläche konkav. Gerundet rechteckiger Umriß, vorne innen etwas verschmälert. Vom sehr kräftigen, wulstig etwas längs ausgezogenen Protoconus gehen, zur Kronenmitte

sich verjüngend, weiter nach außen sich wieder verstärkend, Paracon- und Metacon-Grat aus, welche außen in die ursprünglich wohl kräftigen bis sehr kräftigen, nur noch in geringen Resten erhaltenen Höcker des Paraconus und Protoconus einmünden. Vom Paraconus läuft eine Kante nach schräg hinten abwärts, um sich dort in einem Mittelgrätchen fortzusetzen, welches sich kaum aus dem Trigonum-Lumen erhebt. Die äußere Hälfte des Vordercingulums ist abgebrochen. Innen findet das Vordercingulum noch vor Erreichen des Innenrandes sein Ende, wo es sich allmählich flacher und schmäler werdend dem inneren Vorderrand des Zahnes anpaßt. Das Schlußcingulum ist dem Metacon-Grat angeheftet, wo dieser in den Metaconus übergeht. Es ist lingual sehr schwach verstärkt und endet kurz vor Erreichen des Innenrandes frei.

Das Trigonum ist bedeutend höher als Vorder- und Schlußcingulum und das Schlußcingulum zeigt keine nennenswerte linguale Verstärkung. Diese vom Typus der Art abweichende Ausbildung wäre bei einem P^4 möglich. Die ursprünglich wohl sehr kräftigen Außenhöcker würden zur Ausbildung des M_1 Nr. 1951 XXIII 7 (S. 74, Taf. 8, Fig. 7) passen. Daß der Mittelgrat mit dem Para-, nicht mit dem Metaconus verbunden ist, kann eine für die P^4 geltende Besonderheit sein.

b) *Gliravus* cf. *priscus* Stehlin & Schaub
Taf. 7, Fig. 15 (Stereo)

cf. 1951. *Gliravus priscus* n. gen. n. sp. — Stehlin & Schaub 1951, 299, 368, Abb. 513.

Fundpunkt Schleifmühle II

Nr. 1951 XXIII 4 (Taf. 7, Fig. 15 Stereo):

Ca. 0,90 × ?; M_3 re; sehr stark beschädigt. Kräftige, nach hinten abgespreizte, weitgehend erhaltene Hinterwurzel. Ansatz einer kleinen quergestreckten äußeren Vorderwurzel. Innere Vorderwurzel ausgebrochen. Die vordere Zahnwand und das Metaconid sind abgebrochen. Der Protoconid-Grat verläuft vom Metaconid aus zunächst schräg auswärts rückwärts, knickt sodann zur transversalen Richtung und weiterhin nach schräg vorwärts ab, um keulig verstärkt in das Protoconid überzugehen. Der auf seiner hinteren Seite des Schmelzes entblößte Hypoconid-Grat besaß wohl gerundeten Verlauf. Ein trotz seiner geringen Höhe angekauter durch eine Einschnürung in zwei Erhebungen geteilter Mittelgrat beginnt lingual frei etwa im inneren Kronendrittel und läuft im äußeren Kronendrittel in ein schwach angedeutetes Grätchen aus, welches sich eventuell dem Hypoconid-Vorderhang in der Tiefe anlegt. Jedoch kann nicht ganz ausgeschlossen werden, daß es etwa den äußeren Zahnrand erreicht habe, um dort in einem Mesoconid abzuschließen.

Der stark beschädigte M_3 stimmt in seiner Entwicklungshöhe, insbesondere nach dem gegenüber *Gliravus robiacensis* Hartenberger langen Mesoconidgrat mit *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub (1951, 299, Abb. 513 u. 514) überein. Er ist jedoch etwas größer als dieser.

c) Gliridae, spec. inc. subfam.
Taf. 7, Fig. 1 (Stereo)

Fundpunkt Tal-Holz

Nr. 1952 XII 13 (Taf. 7, Fig. 1 Stereo):

0,81 × 0,86; $M_{1,2}$, wohl re. Die Möglichkeit, daß es sich bei diesem ziemlich stark beschädigten Zahn um einen linken unteren Molaren eines der von Stehlin & Schaub als „*Peridyromys murinus* Pomel" (1951, 300, Abb. 515) beschriebenen Art verwandten Tieres handle, kann nicht ganz ausgeschlossen werden. Dafür würde sprechen, daß man von den dann als Protoconid und Hypoconid aufzufassenden Erhebungen eher den hinteren als höher aufragend rekonstruieren möchte. Im übrigen sprechen jedoch die Kronenstruktur, soweit sie erhalten ist, und die Anbruchkanten des Schmelzmantels, welche Hinweise für die Rekonstruktion liefern, eher dafür, den Zahn als rechten unteren Molaren eines *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub nahe verwandten Tieres aufzufassen. Nur von dieser hier bevorzugten Annahme geht die folgende Beschreibung aus.

Stümpfe einer quergestellten hinteren und zweier vorderer Wurzeln, welche am erhaltenen Stumpf verwachsen sind, sich weiter gegen die Spitzen hin jedoch wohl trennen. Der Protoconid-Grat zeigt, obwohl die Spitze des Metaconids abgebrochen ist, noch deutlich eine völlige Verbindung mit diesem. Vom Metaconid aus läuft ein scharfkantiger Paraconid-Grat auswärts, welcher nach dem ersten Drittel der Kronenbreite schwach nach vorne abbiegt. Paraconid und Protoconid sind abgebrochen. Der verhältnismäßig gleichförmige und kräftige Protoconid-Grat ist etwas einwärts der Kronenmitte ziemlich scharf abgewinkelt und dürfte keilförmig gleichmäßig sich verstärkend in das Protoconid ausgelaufen sein. Die Bruchnarbe des Metaconids ist nach hinten verlängert, was auf ein vom Metaconid ausgehendes, wohl niedriges, den Innenrand abschließendes Grätchen hinweist. Dieses Grätchen dürfte sich langsam verflachend in der Mitte des Innenrandes sein Ende gefunden haben und kommunizierte vermutlich nicht oder höchstens durch eine seichte Verbindung mit dem Entoconid. Jedoch entsendet die Mesoconid-Leiste zum Hinterende des beschriebenen Innenrandgrätchens einen sich nach innen in zwei Stufen verflachenden, sich schlängelnden Ausläufer. Auch ein Knötchen in der Kronenmitte hinter der Mesoconid-Leiste steht mit dieser in Verbindung. Die Mesoconid-Leiste ist am kräftigsten in der Mitte und erreicht, noch relativ kräftig, fast den Außenrand; jedoch bleibt die Mesoconid-Leiste in ihrer Stärke und dadurch auch in der Erstreckung nach außen erheblich hinter Protoconid- und Hypoconid-Grat zurück. Vor dem Mesoconid-Grat befindet sich am Außenrand ein kleiner runder Pfeiler. Der großenteils seines Schmelzbelags beraubte Hypoconid-Grat war kräftig und ist an seinem Vorderrand rundlich abgewinkelt. Sein Hinterrand dürfte als hintere Zahnwand wohl ziemlich ebenflächig ausgebildet gewesen sein. Daraus resultiert eine erhebliche keilförmige Verstärkung des Hypoconid-Grats nach außen und eine mindestens mäßig kräftige Ausbildung des Entoconids. Das des Schmelzbelags entblößte Entoconid läßt noch eine Streckung nach hinten außen erkennen.

Die unvollständige Erhaltung dieses unteren Molaren schließt eine genaue Bestimmung aus. Die größte Wahrscheinlichkeit darf beanspruchen, daß er *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub nahe steht und der vorher besprochenen Art angehört. Nicht völlig auszuschließen ist jedoch die Verwandtschaft mit dem von Stehlin & Schaub 1951 als „*Peridyromys murinus* Pomel" beschriebenen Tier aus Montaigu.

d) *Gliravus* spec. indet.
Taf. 7, Fig. 8 (Stereo)

Fundpunkt Steine-Berg III

Nr. 1952 XII 11 (Taf. 7, Fig. 8 Stereo):

0,82 × 1,04; M^3 re. Stumpf einer schräg nach hinten innen gerichteten Innenwurzel und einer hinteren Außenwurzel sowie Ansatz einer schräg nach vorne außen gelängten vorderen Außenwurzel. Konkavität stark bis mäßig. Das lingual etwas verstärkte Vordercingulum ist nur dem Protoconus in wenig geschwächter Verbindung verwachsen. Es läuft auf den Paraconus zu und bleibt von ihm durch eine schmale untiefe Furche etwas getrennt. Der Paraconus überragt die übrige Kronenfläche als ovaler kräftiger Knoten weit und fällt nach hinten in einer gerundeten Kante ab. Am kronenwärts gelegenen Hang ist ihm der Paracon-Grat angeheftet. Dieser mündet lingual in den kräftig oval wulstig aufgetriebenen Innenrand, welcher dem Protoconus entspricht. Der Metacon-Grat ist weitgehend aufgelöst. Aus zwei kleinen in der Tiefe liegenden Teilstücken läßt sich sein Verlauf erahnen. Er dürfte vom eingeschnürten Ansatz am Protoconus nach schräg rückwärts zur Kronenmitte und dann nach hinten abbiegend zum Kronenrand führen. Unweit auswärts dieser Stelle ist das Schlußcingulum etwas verstärkt und wohl der frühere Metaconus zu suchen. Der Wulst am Kronenrand wird zwischen dem Paraconus und dem vermuteten Metaconus besonders niedrig, erhebt sich aber nochmals gering in einem Höckerchen. Auf dieses ist ein vager, sehr niederer, in der Tiefe des Trigonum-Lumens gelegener Grat gerichtet, welcher vor Erreichen des Außenrandes nach innen umkehrt und weiterhin geschlängelt endet. Außerdem ist in der äußeren Hälfte des Kronengrundes ein kurzes niederes Grätchen hinter dem Paracon-Grat enthalten. Das Schlußcingulum ist lingual keulig verstärkt und etwas eingeschnürt dem Protoconus verbunden.

Der hoch aufragende Paraconus erlaubt sicher die generische Bestimmung. Für die spezifische Einstufung könnte die Verbindung des Vordercingulums mit dem Protoconus als Hinweis für gleiche Entwicklungsrichtung und -höhe wie bei dem durch ein relativ langes Mesoconid ausgezeichneten M_3 Nr. 1951 XXIII 4 (S. 75; Taf. 7, Fig. 15 Stereo) angesehen werden. Auch der Größe nach passen die beiden Stücke zusammen. Bei *Gl. majori* Stehlin & Schaub (1951, 138, Abb. 198) reichen die Cingula im Gegensatz zu diesem Stück fast bis zur Mitte des Innenrandes. Eine Verwandtschaft zu *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub ist demnach wahrscheinlich. Indessen fehlt die Sicherheit, welche nur ein umfangreicheres Material bringen könnte.

e) *Gliravus* spec. indet.
Taf. 7, Fig. 11 (Stereo), Fig. 14 (Stereo)

Fundpunkt Steine-Berg I

Mit einigem Vorbehalt werden die beiden folgenden Zähne wegen ihres ähnlichen Kronencharakters zu einer Art gestellt.

Nr. 1952 XII 2 (Taf. 7, Fig. 11 Stereo):

0,84 × 0,96; $M^{1/2}$ oder P^4 re. Hinterer Außenrand abgebrochen. Bewurzelung ausgebrochen. Kronenoberfläche kräftig konkav. Umriß rechteckig gerundet, besonders vorne. Berippung und Höcker kräftig. Das stark abgeschliffene Vordercingulum legt sich dem Vorderhang des Protoconus so an, daß sein Vorderrand kontinuierlich gerundet in den Kroneninnenrand übergeht. Das Labialende des Vordercingulums verbindet sich mit dem sehr kräftigen Knoten des Paraconus. Der kräftige Paracon- und Metacon-Grat vereinigen sich in der kräftigen Erhebung des Protoconus. Dieser ist mit dem lingualen verstärkten Ende des Hintercingulums verbunden, wobei allerdings in weniger stark abgekautem Zustand die Verbindung nicht ganz so vollständig gewesen sein könnte,

wie sie heute erscheint. Dem hinteren Paraconus-Hang ist unten ein Mittelgrat angelegt, welcher bis zur Kronenmitte reicht und an Stärke weit hinter den Hauptgraten zurückbleibt.

Der Zahn ist sehr klein. Sein mächtiger Paraconus ist als ursprüngliches Merkmal anzusehen. Als fortgeschritten sind sein verhältnismäßig wenig betonter Protoconus und die schwachen, jedoch vorhandenen Verbindungen zwischen Protoconus und Vorder- bzw. Schlußcingulum zu werten.

Nr. 1952 XII 4 (Taf. 7 Fig. 14 Stereo):

0,79 × 1,02; oberer Backenzahn, vermutlich M^3 re. Bewurzelung ausgebrochen.

Der Zahn wird wegen seines Umrisses und wegen der Verstärkung des hier als Schlußcingulum aufgefaßten Grats als M^3 re aufgefaßt, obwohl die M^3 von *Gliravus majori* Stehlin & Schaub (1951, 137, 138, Fig. 198) stark abweichenden Charakter besitzen. Da von *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub bisher kein M^3 bekannt gemacht wurde, der hier zum Vergleich dienen könnte, sind gegenwärtig nicht alle Zweifel völlig zu beseitigen, daß es sich beim vorliegenden Stück um einen D^4 li. handele. Die nachfolgende Beschreibung geht von der Deutung als M^3 re aus.

Krone kräftig konkav. Gerundet trapezoidischer, nach hinten und leicht nach innen verschmälerter Kronenumriß. Grobe Berippung und kräftige Höcker. Das Vordercingulum ist bedeutend niedriger als die Trigonum-Kanten gelegen. Es ist labial dem Vorderhang des Paraconus und lingual dem Vorderhang des Protoconus jeweils ziemlich weit unten verwachsen. Vom sehr kräftigen längsovalen Knoten des Protoconus gehen, sich zur Kronenmitte verschmälernd, Paracon- und Metacon-Grat aus. Der Paraconus ist ein rundlicher den Metaconus an Höhe übertreffender Knoten, welcher hinten auf der Kronenseite eine zur Krone konkav gerundete Kante besitzt, in deren Verlängerung sich in der Kronentiefe ein schwaches bis zur Kronenmitte reichendes vorderes Mittelgrätchen ansetzt. Der Metacon-Grat verstärkt sich kontinuierlicher als der Paracon-Grat keulenförmig nach außen, um schließlich im Metaconus mit schräg auswärts vorwärts gezogener Kante aufzugehen. Dessen Hinterhang ist ziemlich tief das labial ausspitzende Ende des Hintercingulums angelegt. Das Schlußcingulum ist zwar im ganzen schwächer als die Trigonum-Kanten ausgebildet, jedoch besitzt es an seinem Lingualende eine deutliche Verdickung. Dort ist es dem Protoconus-Hinterabfall unten verschmolzen, jedoch noch halb von ihm durch eine Einschnürung getrennt.

Da die Bewurzelung des vorliegenden oberen Zahnes ausgebrochen ist, kann die Entscheidung, ob es sich um einen D^4 oder M^3 handelt, nicht sicher gefällt werden. Der Umriß spricht für einen M^3. Die sehr kräftige Ausbildung der Höcker, vor allem des Protoconus und das gegenüber dem Trigonum sehr niedrige Vordercingulum sind sehr ursprüngliche Merkmale, welche es nicht gestatten, den Zahn zu *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub (1951, 137, Abb. 197) zu stellen. *Gl. priscus* Stehlin & Schaub besitzt nur einen bedeutend schwächeren Protoconus, und sein Trigonum läuft spitzer nach innen zu als beim vorliegenden Zahn.

f) *Gliravus majori* Stehlin & Schaub

Taf. 7, Fig. 2 (Stereo), Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6

v* 1951. *Gliravus Majori* n. sp. — Stehlin & Schaub 1951 (137, 368, Abb. 198).

Fundpunkt T a l - H o l z

Nr. 1952 XII 17 (Taf. 7, Fig. 3):

1,07 × ca. 1,30; $M^{1/2}$ re. beschädigt. Ansätze einer kräftigen rundlichen Innenwurzel und zweier schwächerer Außenwurzeln.

Nr. 1952 XII 18 (Taf. 7, Fig. 2 Stereo):

1,04 × ?; $M^{1/2}$, wohl M^1 re. Außenrand abgebrochen. Bewurzelung ausgebrochen.

Die beiden Zähne sind kräftig konkav. Das Vordercingulum reicht bei Nr. 1952 XII 18, welcher aus diesem Grunde als M^1 re aufgefaßt wird, nicht so weit nach innen wie das Hintercingulum; bei Nr. 1952 XII 17 erreicht das Vordercingulum fast den Innenrand, biegt dort jedoch etwas nach rückwärts ab. Etwas auswärts seines Innenrandes ist es bei beiden Zähnen leicht keulenförmig verdickt. Der am Innenrand gerundete Protoconus läuft in die wulstförmigen Trigonum-Schenkel aus. Sein Innenhang ist bei Nr. 18 etwas asymmetrisch ausgebildet mit einer nach hinten innen gerichteten abgestumpften Dreiecksspitze, wodurch das Trigonum eine stärker dreieckige Form andeutet als bei Nr. 17. Der weniger stark abgekaute Zahn Nr. 17 läßt eine solche Asymmetrie kaum noch erkennen. Nr. 17 zeigt jedoch stärker ein anderes Merkmal, die nach vorne geschwungene Form des hinteren Trigonum-Schenkels. Der hintere Trigonum-Schenkel mündet an einer abgerundeten Ecke in den Metaconus-Wulst ein, welcher den hinteren Innenrand bildet. Dem Vorderende des Metaconus ist in der Tiefe ein relativ niedriger Mittelgrat angelagert, welcher durch Querfurchen in zwei hintereinander liegende Leistchen und ein Höckerchen gegliedert wird. Das Hintercingulum ist höher bzw. durch eine tiefere Furche vom Trigonum getrennt als das Vordercingulum. Es liegt mit seinem keilförmigen inneren Ende nur andeutungsweise mit einer kaum erkennbaren Brücke dem Protoconus an. Nahe dem Außenende ist das Hintercingulum schwach verdickt und liegt in der Tiefe dem Metaconus an.

Die beiden $M^{1/2}$ gleichen etwa den Zähnen des Typusschädels von *Gliravus majori* Stehlin & Schaub. Sie weichen von ihnen insofern etwas ab, als das Ende des Vordercingulums mehr oder weniger weit vom Lingualrand der Krone entfernt bleibt. Bei Nr. 1952 XII 18 erreicht auch das Schlußcingulum nicht ganz den Kroneninnenrand.

Nach Größe und Kronenstruktur sind hier die folgenden unteren Zähne anzuschließen.

Nr. 1952 XII 14 (Taf. 7, Fig. 4):

1,03 × 1,11; M_3 li. etwas beschädigt.

Nr. 1952 XII 15 (Taf. 7, Fig. 5):

1,02 × 1,11; M_3 li.

Nr. 1952 XII 16 (Taf. 7, Fig. 6):

1,10 × ca. 1,09; $M_{2/3}$, wohl M_3 re, stark usiert und beschädigt.

Einer kräftigen Hinterwurzel sind zwei bedeutend schwächere quergestreckte Vorderwurzeln vorgestellt. Da der stark abgekaute Molar Nr. 16 an seiner Hinterfläche eine nicht eindeutige Seitenusur aufweist, könnte hier auch ein M_2 vorliegen. Die Paraconid-Leiste besitzt außer der deutlichen als Paraconid gedeuteten Verdickung am Außenende eine zweite Verstärkung etwa in ihrer Mitte. Sie ist durch eine Furche von Protoconid getrennt und mündet mindestens bei Nr. 14 in das Metaconid ein. Das hochaufragende Metaconid ist an seinem Hinterhang zu einem den vorderen Innenrand begleitenden Wulst ausgezogen. Dieser Wulst endet hinten an einer Furche, welche ihn vom Entoconid trennt und zeigt angedeutet, jedoch kaum wahrnehmbar, die Tendenz hinten in

Richtung zur Kronenmitte abzubiegen. Demnach scheint in den Metaconid-Abfall ein sehr schwach angedeutetes Mesostylid-Grätchen einbezogen zu sein. Der Protoconid-Grat ist bei Nr. 15 in einem nach vorne offenen Bogen geschwungen, bei Nr. 14 ist der Vorderrand des Protoconids nach vorne abgewinkelt. Das Protoconid ist sehr kräftig ausgebildet. Das Innenende der Protoconid-Leiste ist schwach aufwärts gebogen mit dem unteren Außenhang des Metaconids verschmolzen. Das ellipsoidisch gerundete Entoconid erreicht zwar nicht die Höhe und kräftige Ausbildung des Metaconids und Protoconids, ist jedoch kräftig. Vom Hypoconid-Grat wird es durch eine Furche etwas geringerer Tiefe als vom Metaconid-Mesostylid-Wulst getrennt. Das Hypoconid ist als keulenförmige Verstärkung seines Grates kräftig entwickelt. Ein Hypoconulid kann an Nr. 15 als sehr schwache Verdickung im Hypoconid-Grat erahnt werden. Zwischen Entoconid und Hypoconid liegt ein mäßig kräftiger Grat. Er verläuft bei Nr. 14 etwa gerade, bei Nr. 15 nach vorne geschwungen. Bei Nr. 15 ist das Außenende dieses Grats über eine tiefe Brücke mit dem Hypoconid, das seinerseits mit einem Sporn darauf zuweist, verbunden. Auch bei Nr. 16 liegt dieser Grat mit der Spitze dem Hypoconid an. Auf der Innenseite weist der Grat in allen Fällen auf das Entoconid hin, ist aber mit diesem nicht, bei Nr. 16 eventuell und nur sehr schwach, verbunden.

Gemeinsam mit *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub (1951, 298 u. 368, Fig. 513) sind die beschriebenen unteren Molaren einfach gebaut, besitzen vier Haupthügel, weisen die hochaufragende Gestalt des Metaconids, die Isolierung des Entoconids und die Trennung des Paraconids vom Protoconid auf. Während jedoch bei *Gliravus priscus* die Mesoconid-Leiste, wenn auch bedeutend schwächer als Protoconid- und Hypoconid-Leiste ausgebildet, den Außenrand der Krone einnimmt, strebt bei den hier besprochenen unteren Molaren von *Gliravus majori* Stehlin & Schaub der auf das Entoconid weisende Grat auf die Innenseite des Hypoconids zu und deutet z. T. sogar eine Verbindung mit diesem an. Dieses Merkmal zeigt für die von Stehlin & Schaub „*Peridyromys murinus* Pomel" genannte Art (1951, 300, Abb. 515) eine nähere Verwandtschaft zu *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub als zu *Gliravus majori* Stehlin & Schaub an. Bemerkenswert ist bei den vorliegenden Zähnen die gegenüber dem Typus von *Gliravus priscus* Stehlin & Schaub deutlichere Ausbildung des Paraconids und das Auftreten einer schwachen Verdickung in der Mitte der Paraconid-Leiste.

g) *Gliravus majori* Stehlin & Schaub?
Taf. 7, Fig. 7 (Stereo)

Wegen der ungenügenden Erhaltung kann nur mit Vorbehalt an die vorher beschriebene Art aus dem Fundpunkt Tal-Holz angeschlossen werden:

Fundpunkt S t e i n e - B e r g I I I

Nr. 1952 XII 12 (Taf. 7, Fig. 7 Stereo):

0,99 × ?; Kronenbruchstück eines $M^{1/2}$ li. Bewurzelung ausgebrochen; Außenhälfte abgebrochen; ziemlich kräftig abgekaut. Vorder- und Schlußcingulum erreichen den Innenrand und enden dort frei. Die linguale Verstärkung des Vordercingulums wird betont durch den tiefen Schmelzdurchbruch an seiner inneren Vorderfläche. Auch das Schlußcingulum ist lingual verstärkt und übertrifft das Vordercingulum an Höhe. Der Protoconus ist ein mächtiger Wulst, welcher Paracon- und Metacon-Grat aufnimmt,

wobei der Metacon-Grat beim Protocon-Ansatz etwas nach vorne schwingt. Ein Mittelgrat ist in der Kronenmitte mit einem rautenförmigen Knötchen eben noch sichtbar.

h) *Gliravus* spec. indet.
Taf. 7, Fig. 13 (Stereo)

Fundpunkt Steine-Berg I

Nr. 1952 XII 5 (Taf. 7, Fig. 13 Stereo):

? × 1,11; $M^{1/2}$ re oder P^4 li, vermutlich P^4 li. Vorderrand beschädigt. Es wäre naheliegend den Zahn als M^1 re eines *Gliravus majori* Stehlin & Schaub nahestehenden Tieres aufzufassen. Jedoch reicht der erhaltene Schmelzbelag der Vorderfläche an einer Stelle zu tief, um die Annahme zu rechtfertigen, daß an dieser Bruchfläche eine Schlußcingulum zu ergänzen sei. Daher dürfte der Zahn als P^4 li aufzufassen sein.

Bewurzelung ausgebrochen. Krone konkav. Der Vorderrand ist abgebrochen. Der Schmelzbelag der Vorderwand ist jedoch etwas einwärts der Kronenmitte in einem kurzen Stück ziemlich weit nach unten reichend erhalten. Der mäßig kräftige Proconus-Wulst entsendet abbiegend die beiden Trigonum-Schenkel, wobei der Paracon-Grat an seiner Ansatzstelle etwas kräftiger ausgebildet ist als der dort leicht verschmälerte Metacon-Grat. Der Paracon-Grat geht in den hoch aufragenden Hügel des Paraconus über, welcher Proto- und Metaconus überragt. Der Paraconus entsendet von seiner Spitze eine schräg nach hinten innen gerichtete und bis zur Kronenmitte in einem niederen Grätchen fortgesetzte Kante, also einen vorderen Mittelgrat. Der Metacon-Grat verläuft vom Protoconus aus transversal sehr schwach nach vorne und biegt in der Kronenmitte schwach nach rückwärts ab, um sich mit dem Hinterende des nach schräg außen gestreckten Metaconus zu vereinigen. Das Schlußcingulum erreicht weder an Stärke noch an Höhe das Trigonum. Es ist lingual keulig verstärkt und endet noch etwas vor dem Innenrand frei. Labial verbindet es sich dem Hinterabhang des Metaconus unten so, daß sein Hinterrand in den Metaconus-Außenhang übergeht.

Wegen der Beschädigung am Vorderrand erlaubt der Zahn keine nähere Bestimmung.

i) *Gliravus* nov. spec. aff. *majori* Stehlin & Schaub
Taf. 9, Fig. 23 (Stereo)

Fundpunkt Fall-Tobel

Nr. 1951 XXIV 1 (Taf. 9, Fig. 23 Stereo)

1,20 × ?, $M^{1/2}$ re; beschädigt. Ansatz einer kräftigen rundlichen Innenwurzel. Außenbewurzelung ausgebrochen. Kronenoberfläche konkav. Grobrippiger Bau. Vorder- und Schlußcingulum reichen bis zum Kroneninnenrand und enden dort frei. Sie sind den Trigonum-Schenkeln an Höhe gleichwertig; das Schlußcingulum ist sogar kräftiger gebaut als der vor ihm gelegene vordere Trigonum-Schenkel. Das Schlußcingulum ist lingual keulig verstärkt. Labial legt es sich, durch eine schmale seichte Furche wenig gesondert, dem hinteren Metaconus-Abfall an. Vom kräftigen ovalen Protoconus gehen der bis zur Kronenmitte gerade und etwas schräg vorwärts gerichtete Paracon-Grat und der zunächst transversal, weiterhin schräg rückwärts gerichtete und schließlich in den Metaconus übergehende Metacon-Grat aus. Vor dem Metacon-Grat und etwa parallel zu ihm verläuft ein in zwei Erhebungen gegliedertes niederes Grätchen, welches wohl mit dem Metaconus kommuniziert hat.

Stücke wohl der gleichen Art waren STEHLIN aus Wynau I bekannt (Basel Wy 85, 160, 161, 291, 292) und von ihm „in schedulis" als Art ausgeschieden worden; jedoch ist der hier vorliegende $M^{1/2}$ wohl etwas kleiner und besitzt ein größeres Länge-Breite-Verhältnis als die Stücke von Wynau I.

Gliravus majori STEHLIN & SCHAUB stimmt mit dem vorliegenden Stück in der Kronenstruktur, soweit erkennbar, überein, insbesondere auch darin, daß die Cingula etwa den Innenrand erreichen und dann frei enden. Die hier vorliegende Art ist jedoch größer als *G. majori* STEHLIN & SCHAUB.

j) *Gliravus* nov. spec. aff. *majori* STEHLIN & SCHAUB?
Taf. 7, Fig. 9 (Stereo); Taf. 8, Fig. 2 (Stereo)

1. Fundpunkt Steine-Berg II

Nr. 1952 XII 7

0,86 × 1,22; P^4 li. Ansatz einer kräftigen Innenwurzel; Narbe wohl nur einer mittelstarken Außenwurzel. Kräftig konkav. Gerundet rechteckiger Umriß. Der sehr kräftige, aufgekaute Protoconus entsendet die beiden Trigonum-Schenkel. Der Paracon-Grat geht, außen sich keulig verstärkend, in den kräftigen, nur sehr schwach nach hinten gerichteten Paraconus über. Der Metacon-Grat verbindet sich mit dem schräg nach vorne außen orientierten, ovalen Knoten des Metaconus, welcher an Stärke nicht ganz den Paraconus erreicht, jedoch etwas stärker aufgekaut ist als dieser. Das kurze Vordercingulum besitzt eine linguale Verstärkung, legt sich jedoch dem Trigonum-Vorderrand auf halber Höhe an. Das Hintercingulum zeigt in einer spindelförmigen Aufkaufläche, welche bis zur Kronenmitte reicht, seine linguale Verstärkung an. Es bleibt vom Protoconus-Hinterhang durch eine seichte Furche getrennt. Auch labial endet es frei in einer sich langsam abdachenden Kante, getrennt vom Metaconus durch eine an dessen Hinterhang frei nach außen endende Furche.

2. Fundpunkt Gschwender Tobel II

Nr. 1952 XII 28 (Taf. 8, Fig. 2 Stereo):

0,83 × 1,23; P^4 li. Stümpfe einer wohl kräftigen ovalen Innenwurzel, einer kleinen hinteren Außenwurzel und einer mittelstarken vorderen Außenwurzel. Stark konkav. Kräftiges Relief. Gerundet rechteckiger, innen verschmälerter Umriß. Das Vordercingulum legt sich lingual dem vorderen Hang des vorderen Trigonum-Schenkels bzw. des Protoconus an. Außen ist es dem Vorderabhang des Paraconus verbunden, so daß sein Vorderrand in den Kronenaußenrand überleitet. Vom sehr kräftigen Knoten des Protoconus gehen der Paracon- und Metacon-Grat aus. Der Paracon-Grat geht außen in den kräftigen Knoten des Paraconus über. Der Metacon-Grat endet bei diesem Zahn vor der Kronenmitte, indem er kurz zuvor schräg rückwärts abbiegt. Er weist auf eine oval knotig verstärkte Stelle des Schlußcingulums hin. Der ovale, nicht den Paraconus an Höhe erreichende Metaconus geht etwas schräg nach hinten ausgezogen in das Schlußcingulum über. Dieses fällt bei der Kronenmitte, einwärts der erwähnten Verstärkung, an Höhe nochmals ab, um sich nach einer angedeuteten labialen Verstärkung ziemlich spitz auslaufend dem Hinterabhang des Protoconus anzulegen.

Nr. 1952 XII 7 ist als P^4 eines *Gliravus* gut zu erkennen und wird nach seiner Größe hierher gerechnet. Bei Nr. 1952 XII 28 dürfte das Fehlen der äußeren Hälfte des Metacon-Grats individuell bedingt sein. Dieser Zahn wird ebenfalls

nach der Größe zur vorliegenden Art gerechnet. Gegenüber dem P^4 des *Gliravus majori* Stehlin & Schaub fällt auf, daß die beiden hier besprochenen Zähne Vordercingula besitzen. Nr. 1952 XII 7 kommt jedoch in der Form der Außenhöcker und des Schlußcingulums *Gl. majori* Stehlin & Schaub recht nahe.

Ein sehr schlecht erhaltener $M_{1/2}$ dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit nach seiner Größe und der, soweit kenntlich, mit *Gl. majori* Stehlin & Schaub übereinstimmenden Kronenstruktur hier anzuschließen sein.

3. Fundpunkt Schleifmühle II

Nr. 1951 XXIII 3:

Ca. 1,35 × ca. 1,39; $M_{1/2}$, wohl M_2 li; durch Verlust eines großen Teil des Schmelzmantels sehr stark beschädigt. Kurze Ansätze wohl zweier Vorderwurzeln, von denen die äußere kleiner als die quergestreckte innere sein dürfte. Außerdem Narbe und Reste vermutlich einer mächtigen Hinterwurzel, in deren Ansatz jedoch möglicherweise auch eine kleine innere Hinterwurzel einbezogen ist. Mäßig konkav. Viereckiger, hinten schwach verschmälerter und etwas gerundeter Umriß. Das Metaconid stellt die höchste Erhebung der Krone dar. Der von ihm ausgehende Protoconid-Grat deutet sich an der Dentinoberfläche an. Beim Paraconid-Grat ist die Verdickung des Paraconids noch erkennbar. Das Entoconid dürfte ein ovaler kräftiger Knoten gewesen sein. Das Hypoconid stellt wie das Protoconid eine kräftige keulige Verstärkung seines Grates dar. Ein in der Kronenmitte gelegener schwächerer Grat ist angedeutet. Das eine Ende seines Schmelzbelags ist in der Kronenmitte als kleiner Rest erhalten. Von dort könnte dieses Grätchen zum inneren Vorderhang des Hypoconids geschwungen gewesen sein und einen vagen Abzweiger bis zur Furche hinter dem Protoconid entsandt haben.

IV. Genus *Peridyromys* Stehlin & Schaub 1951

Die Typusart des Genus ist *Peridyromys murinus* (Pomel) aus Langy (Allier). Pomel (1853, S. 24) verglich den ihm vorliegenden Schädel wohl mit dem in Frankreich häufigen rezenten *Eliomys quercinus* L. und nennt den Kronenbau von *Peridyromys murinus* komplizierter als denjenigen von *Eliomys quercinus* (L.). 1951 bildeten Stehlin & Schaub (S. 137 f., 300 u. 368, Abb. 199 u. 515) obere und untere Zähne bzw. Zahnreihen (Basel MA 3262, MA 3215 und Ph. 4172) einer gut definierten Art aus Montaigu (Allier) ab und beschrieben in ihrer Genusdiagnose für *Peridyromys* diese Art.

Das Original Pomels dürfte jedoch einer anderen Art angehört haben als die Stücke, welche Stehlin & Schaub aus Montaigu vorlagen, da sonst Pomel meines Erachtens den Kronenbau der Art von Montaigu mindestens nicht mit solcher Bestimmtheit als komplizierter als denjenigen von *Eliomys quercinus* (L.) bezeichnet hätte.

Die Fundpunkte des mittleren und oberen Aquitans enthalten neben der aus Montaigu beschriebenen Art mit relativ einfachem Kronenbau (z. B. Basel S. G. 260) auch weniger leicht voneinander unterscheidbare Arten mit komplizierterem Relief. Der Verfasser möchte daher annehmen, daß die von Viret 1929 als *Dyromys* (*Myoxus*) *murinus* (Pomel) beschriebenen, aus St. Gérand stammenden

Zähne besser zur Beschreibung Pomels passen als die Art von Montaigu. Aus diesem Grunde sieht sich der Verfasser nicht berechtigt, dem Vorschlag de Bruijns (1965, S. 90 u. 91) zu folgen, daß die durch Stehlin & Schaub 1951 von Montaigu beschriebene Art zunächst als identisch mit *Peridyromys murinus* (Pomel) betrachtet werden solle, es sei denn, daß für diese Benennung eine Ausnahmegenehmigung erwirkt werden kann, was sehr zu begrüßen wäre. Gegenwärtig ist der Verfasser gezwungen, die von Viret 1929 (S. 66—70, Taf. 1, Fig. 9—11, Abb. 7) beschriebenen Stücke als *Peridyromys murinus* (Pomel) am nächsten stehend zu betrachten.

Zu der Unsicherheit, welche gegenwärtig durch die ungenügende nomenklatorische Definition der Gattung *Peridyromys* Stehlin & Schaub bedingt wird, kommen noch Zweifel, ob die im folgenden beschriebenen Arten mit Recht hierher gestellt werden oder ob sie dem Genus *Microdyromys* de Bruijn zugerechnet werden müßten. Wie später dargelegt wird, dürfte die Einordnung beim Genus *Peridyromys* zu bevorzugen sein (S. 94).

a) *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg)
Taf. 7, Fig. 10 (Stereo); Taf. 8, Fig. 4 (Stereo); Fig. 5 (Stereo)

v* 1941. *Dryomys praemurinus* n. sp. — Freudenberg 1941 (S. 120 f., Taf. 12, Fig. 15 u. 16, Abb. 14). — (Diese Arbeit: Taf. 8, Fig. 4 Stereo)

1. Fundpunkt S t e i n e - B e r g II

Nr. 1952 XII 6 (Taf. 7, Fig. 10 Stereo):

0,90 × 0,89; M_1 re. Vorne kurzer Stumpf, hinten Narbe einer quergestreckten Wurzel. Kronenoberfläche mäßig konkav; Kronenumriß rechteckig, vorne verschmälert. Der Protoconid-Grat kommuniziert durch eine schmale Kante mit dem Metaconid. Labial verbreitert er sich und mündet in das vorgezogene Protoconid, beim vorliegenden Stück in dessen vorderen Teil, ein. Die Verbindung von Protoconid und Paraconid ist über eine zwar schmale aber hohe Kante vollständig. Das Paraconid tritt als Verstärkung sehr deutlich in Erscheinung. Der Metaconid-Wulst tritt als Kante hoch heraus und verbindet sich bei diesem Exemplar im Bogen vollständig mit dem Protoconid-Grat. Eine tiefer gelegene Abzweigung des Protoconid-Grates führt zu einer knotigen, hier selbständig nochmals aufragenden Verstärkung am Lingualrand der Krone vor der Mittelfurche, vermutlich dem Mesostylid. Die Verbindung des langen Mittelgrats zu diesem Knoten ist etwas verschmälert. Der Mesoconid-Grat ist in der Kronenmitte unterbrochen. Er mündet in den kräftigen ovalen Knoten des Entoconids, welcher nach hinten zum Hypoconid-Grat abfällt. Der vordere und der durch zwei Einschnürungen gegliederte hintere Zwischengrat sind kräftig ausgebildet.

Der vorliegende Zahn fällt infolge seiner etwas größeren Maße etwas aus dem Streubereich heraus, den man für die unten (S. 85 f.) beschriebene Unterart trotz des noch unzureichenden Materials annehmen möchte. Er stimmt aber darin gut überein mit dem Original des *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg), das in der vorliegenden Arbeit zum Vergleich nochmals abgebildet wird (Taf. 8, Fig. 4 Stereo). Die deutliche Ausbildung von Paraconid und Entoconid sind dem Typus gegenüber als etwas primitivere Merkmale zu werten, können aber wohl noch als im Variationsbereich der Art gelegen aufgefaßt werden. Wie das noch

unveröffentlichte übrige Gliridenmaterial von Gaimersheim zeigt, neigt *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) tatsächlich zu Variationen im Kronenbau. Daher werden die übrigen angeführten Besonderheiten des vorliegenden Stückes (Nr. 1952 XII 6) als individuelle Abänderungen aufgefaßt.

2. Fundpunkt Schindelwies-Graben

Nr. 1951 XXIII 11 (Taf. 8, Fig. 5 Stereo):

0,84 × 0,80; M_1 li. Ziemlich lange Stümpfe zweier quergestreckter Wurzeln, von denen die vordere etwas eingebuchtet, jedoch nicht geteilt ist. Rechteckig gerundeter, vorne etwas verschmälerter Kronenumriß. Der Protoconid-Grat winkelt im äußeren Kronendrittel nach schräg vorne, am Außenrand nochmals nach vorne ab und ist mit dem Paraconid-Grat verwachsen. Der Paraconid-Grat läßt an zahlreichen Schmelzdurchbrüchen seine feine Quergliederung erkennen; insbesondere deutet sich nahe seinem Labialende das ehemalige Paraconid etwas an. Der Paraconid-Grat mündet innen in die bogenförmige hohe Kante, welche das Metaconid aufgenommen hat und hinten plötzlich steil zur Mittelfurche abfällt. Von dieser Kante strebt, ihr nur mit einer Spitze etwas vertieft angeheftet, der Mittelgrat etwa im rechten Winkel weg. Sein Außenende ist dem erwähnten Protoconidgrat-Knick in der Tiefe etwas angeheftet. Das Mesoconid steht an Stärke etwas hinter dem Hypoconid zurück und ist über den Mesoconid-Grat mit ihm durch einen durchgehenden, am Entoconid verstärkten und dahinter leicht geschwächten Grat verbunden. Das Hypoconid ist als ovaler, nach vorne gezogener, knotiger Pfeiler besonders deutlich. Der hintere Zwischengrat ist ziemlich lang, der vordere fehlt.

Der beschriebene Zahn weicht vom Typus des *Peridyromys? praemurinus* durch das Fehlen eines vorderen Zwischengrates ab.

b) *Peridyromys? praemurinus* nov. subsp. A[2])

Taf. 9, Fig. 1 (Stereo), 17, 18, 19, 20 (Stereo), 21 (Stereo), 22 (Stereo)

Diagnose: Mit ähnlicher Kronenstruktur wie beim Typus des *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg), jedoch etwas kleiner als dieser.

1. Fundpunkt Gschwender Tobel I

Nr. 1952 XII 23 (Taf. 9, Fig. 18):

0,71 × 0,72; $M_{1/2}$, wohl M_1 re. Zwei querverlaufende Wurzelleistenansätze. Mäßig konkav. Vorne etwas verschmälerter, rechteckig kantengerundeter Kronenumriß. Die Paraconid-Leiste ist mit dem Protoconid verwachsen und dort am Außenteil etwas verdickt. Sie erhebt sich hoch im Metaconid, welches als kräftige Schneide ausgebildet ist und in einer Kante bis zu dem Einschnitt abfällt, welcher vor dem Entoconid liegt. In diesen Abfall der Metaconid-Kante ist ein kaum zu erkennendes Grätchen einbezogen, welches als Mesostylid aufgefaßt werden kann. Die Protoconid-Leiste verläuft an ihrem Vorderrand in einem schwach nach hinten geschwungenem Bogen; an ihrem Hinterrand verläuft sie stärker transversal und kaum nach hinten geschwungen fast bis zum Außenrand, so daß die Protoconid-Leiste keulenförmige Gestalt und das Protoconid selbst eine

[2]) Da Art und Unterart nomenklatorisch gleichen Rang besitzen, wird hier eine neu beschriebene Unterart des *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) mit „A", eine neue Art von *Peridyromys?* mit „B" bezeichnet.

etwas stumpf dreieckige Form annimmt. Lingualwärts gabelt sich die Protoconid-Leiste im inneren Kronendrittel. Sie entsendet nach vorne innen einen kurzen Sporn, welcher im steilen labial gerichteten Metaconid-Abfall im unteren Teil verschwindet. Weiterhin verläuft von der Gabelungsstelle ein Grat auf den vorderen kronenwärtigen Abfall des Entoconids zu, von dem es jedoch durch eine seichte Furche getrennt bleibt. Vor der Protoconid-Leiste liegt ein kurzes ovales Grätchen. Hinter der Protoconid-Leiste liegt der Mittelgrat, welcher etwa zwei Fünftel der Kronenbreite einnimmt und sich nur mit einer sehr tiefen Brücke, kaum wahrnehmbar, an den genannten Längsgrat anlegt. Der Mesoconid-Grat ist relativ gleichförmig, biegt an seinem Innenende, vom Entoconid durch eine seichte Furche getrennt, etwas nach vorne ab und verbindet sich dort mit dem erwähnten Längsgrat. Das Mesoconid ist als fast ebenso kräftige Erhebung wie das Protoconid ausgebildet und tritt noch besonders dadurch hervor, daß die Mesoconid-Leiste ziemlich unvermittelt mit geringerer Stärke an das Mesoconid grenzt. Außerdem ist das Mesoconid ziemlich scharf und weit nach vorne gezogen. Vom ovalen Knoten des Entoconids verläuft der Hypoconid-Grat über die Andeutungen zweier Zwischenhügel, wovon die äußere dem Hypoconulid entsprechen könnte, hinweg zum Außenende. Dort geht er in dem sehr kräftigen keulenförmigen Hypoconid auf, das weniger unvermittelt als Protoconid und Mesoconid nach vorne gezogen ist. Vor der Hypoconid-Leiste liegt ein sich nur wenig erhebender und etwas gegliederter Zwischengrat.

Nr. 1952 XII 25 (Taf. 9, Fig. 19):

0,78 × 0,75; $M_{1/2}$, wohl M_2 re. Lingual mäßig stark abgekaut. Bewurzelung undeutlich, da bis zur Basis ausgebrochen. Zwei quer orientierte, kräftige Wurzelleistenansätze, deren Trennung an diesem Exemplar nicht sicher zu erkennen ist. Ob diese Wurzelleisten aus je zwei Wurzeln zusammengewachsen sind, muß ebenfalls offen bleiben. Krone mäßig konkav. Rechteckig gerundeter Umriß. Dem Protoconid ist die Paraconid-Leiste mit hoher, jedoch noch schwach eingetiefter Brücke verschweißt. Das Paraconid ist im äußeren Teil der Paraconid-Leiste als schwache Verdickung erkennbar. Weiterhin verläuft die Paraconid-Leiste im Bogen in das hohe, als kräftige Leiste hervortretende Metaconid. Der hintere Teil des Metaconid-Abfalls ist schwach verstärkt und könnte als Mesostylid gedeutet werden. Der Mittelgrat ist dem Hinterabfall der Metaconid-Kante im rechten Winkel über eine stark verschmälerte Nahtstelle angefügt. Er verläuft etwas geschlängelt und in drei schwachen Verstärkungen kulminierend etwa über drei Viertel der Kronenbreite hinweg. Der ziemlich kräftige Protoconid-Grat ist in einem nach vorne geöffnetem Bogen geschwungen. Nach innen zu verjüngt er sich, um in einer Spitze dem Metaconid-Labialabfall unten anzuliegen. Vor dem Protoconid-Grat liegt ein Zwischengrat. Der Mesoconid-Grat verläuft vom ovalen Entoconid aus zu Beginn etwa transversal, in der Mitte leicht nach vorne abgewinkelt, dann wieder transversal in ziemlich gleichbleibender Stärke über die Krone hinweg. Das Mesoconid biegt von seinem Grat in relativ engem Bogen nach schräg vorne zu einer langen, sich verschmälernden und mäßig abfallenden Kante ab. Dabei verläuft die vordere Begrenzung des äußeren Mesoconid-Grats mehr bogenförmig, die hintere Begrenzung in abgerundet stumpfem Winkel. Vom Entoconid führt der Hypoconid-Grat in durchgehender Verbindung bogenförmig zum hohen, sehr kräftigen Hypoconid, das an Stärke Mesoconid und Protoconid wesentlich übertrifft. Vor der Hypoconid-Leiste liegt ein Zwischengrat, dem ein runder ziemlich kräftiger Knoten aufgesetzt ist.

Daß die beiden beschriebenen Zähne aus einem Fundpunkt stammen und sich mit Ausnahme des nachfolgend beschriebenen 1952 XII 21 gemeinsam erheblich von den übrigen Gliriden-Zähnen der Fundstelle unterscheiden, erleichtert den Entschluß, sie zu einer Art zu stellen. Auch zeigen manche Varianten von *Glis glis* (L.) und von dessen quartären Verwandten (Kowalski 1963,

Fig. 11; SOERGEL 1919, Taf. 3, Fig. 3) gelegentlich ebenfalls Längsverbindungen zwischen den transversalen Graten, so daß man nicht gezwungen ist, Nr. 1952 XII 23 wegen seiner Verbindung zwischen Protoconid- und Entoconid-Grat zu einer anderen Art zu stellen wie Nr. 1952 XII 25, der seinerseits in Unregelmäßigkeiten von Protoconid-Grat, Mittelgrat und Entoconid-Grat selbst eine Tendenz zur gleichen Längsverbindung ahnen läßt.

Nr. 1952 XII 21 (Taf. 9, Fig. 17):

0,56 × 0,71; P^4 li; etwas beschädigt. Stümpfe einer rundlichen kräftigen Innenwurzel, einer kräftigen rundlichen vorderen Außenwurzel und einer kleinen hinteren Außenwurzel, welche kronennah verwachsen jedoch in ihren Spitzen deutlich getrennt sind. Mäßige Konkavität. Para- und Metaconus ragen als sehr kräftige Knoten hoch auf. Die hintere Trigonum-Kante ist deutlich als gleichmäßige Leiste ausgebildet. Da der Zahn vorne etwas beschädigt ist, kann der Ansatz der vorderen Trigonum-Kante am Paraconus nicht beobachtet werden. Der Paraconus entsendet einen kräftigen vorderen Mittelgrat weit in das Trigonum-Lumen. Der Metaconus entsendet nur einen kurzen Sporn nach vorne innen, welcher jedoch in einen tief eingeschnittenen Graben abfällt und vom vorderen Mittelgrat getrennt bleibt. Das Vordercingulum ist labial zerstört. Im lingualen Kronendrittel ist es dem vorderen Trigonum-Schenkel, durch eine untiefe Furche getrennt, angesetzt. Das Schlußcingulum erreicht den inneren, aber nicht ganz den äußeren Kronenrand. Ein tiefer, nur an den Seiten etwas seichterer Graben trennt es vom Trigonum. Der tief eingeschnittene Teil des Grabens reicht weiter nach innen als das Trigonum-Lumen. Eine schwache Verdickung des Schlußcingulums ist in seiner äußeren Hälfte zu erkennen. Eine Verstärkung am Innenende ist nur angedeutet. An diesem Exemplar ist es nicht ganz auszuschließen, jedoch unwahrscheinlich, daß der vordere „Mittelgrat" die abgetrennte vordere Trigonum-Kante darstellt. Der Protoconus tritt als Höcker nicht in Erscheinung. Der Lingualrand wurde, wohl durch Abkauen, zur fast geraden Kante.

Nr. 1952 XII 21 erscheint etwas groß, paßt jedoch noch durchaus zu den beiden hier beschriebenen unteren Molaren dieses Fundpunktes. Seine Kronenkomplikation ist, wie bei diesen unteren Molaren, relativ hoch.

2. Fundpunkt Fall-Tobel

Aus ähnlichem stratigraphischen Niveau wie die soeben beschriebenen Zähne dürften die folgenden aus dem Fall-Tobel geborgenen Reste stammen.

Nr. 1951 XXIV 4 (Taf. 9, Fig. 22 Stereo):

0,78 × 0,78; M_2 re. Zwei kurze, mäßig quergestreckte, hintereinander gelegene Wurzelstümpfe. Mäßig konkave Kronenoberfläche. Rechteckiger, hinten wenig verschmälerter und gerundeter Kronenumriß. Der Zahn ähnelt weitgehend dem oben beschriebenen Nr. 1952 XII 25 (S. 86; Taf. 9, Fig. 19). Dagegen ist die Brücke zwischen dem Paraconid-Grat und dem Protoconid um eine Nuance weniger hoch (allerdings am Original höher zu erkennen, als es nach Taf. 9, Fig. 22 den Anschein hat). Das Entoconid ist wiederum deutlich zu erkennen und steht mit dem Hypoconid-Grat nur über eine sehr schmale Brücke in Verbindung. Der hintere Zwischengrat ist etwas stärker nach außen gerückt als bei Nr. 1952 XII 25.

Nr. 1951 XXIV 3 (Taf. 9, Fig. 20 Stereo):

0,92 × 0,92; $M^{1/2}$ re; leicht beschädigt. Kurze Stümpfe einer großen, längsgestreckten, hinten etwas verbreiterten, ovalen Innenwurzel und zweier kleinerer, rundlicher Außenwurzeln. Kronenoberfläche mäßig konkav. Kronenumriß rechteckig, vorne innen etwas gerundet. Das Vordercingulum ist lingual verstärkt, relativ stark usiert und ist nur durch eine sehr tiefe Brücke dem Protoconus verbunden. Labial endet das Vordercingulum ohne Verbindung zum Paraconus. Der Protoconus ist zu einem lingualen Wulst ausgezogen und die beiden Trigonum-Schenkel münden etwas voneinander entfernt ein, so daß das Trigonum etwas abgestumpft erscheint. Der vordere Trigonum-Schenkel steht über den ziemlich hoch aufragenden Paraconus-Wulst in kontinuierlicher Verbindung zum lingual etwas verdickt endenden vorderen Mittelgrat, welcher etwa drei Viertel der Trigonum-Breite erreicht. Der hintere Trigonum-Schenkel steht über den durch einen kleinen Schmelzdurchbruch markierten Metaconus in Verbindung mit dem hinteren Mittelgrat, welcher etwa bis zur Hälfte der Kronenbreite in das Trigonum-Lumen hineinreicht. Vom innen abgebrochenen Schlußcingulum ist eben noch die Verbindung zum Protoconus-Wulst zu sehen. Labial läuft das Schlußcingulum sich verjüngend, ohne Brücke, etwas einwärts hinter dem Metaconus aus. In der Kronenmitte liegt vor dem Mittelgrat ein kurzer Zwischengrat. Am lingualen Abfall des Protoconus-Wulstes sind Narben schwach angedeutet.

Nr. 1951 XXIV 2 (Taf. 9, Fig. 21 Stereo):

0,70 × 0,83; M^3 re. Narben bzw. kurzer Ansatz einer großen, längsgestreckten, hinten verschmälerten Innenwurzel und zweier kleinerer Außenwurzeln. Mäßig, jedoch relativ schwach konkav. Kronenumriß etwa trapezoid, abgerundet eckig, hinten verschmälert. Das ziemlich gerade, lingual kantig verstärkte Vordercingulum ist dem Protoconus durch eine Brücke mit halb eingetiefter Furche verbunden. Außen endet es frei, Das Trigonum ist lingual durch eine ziemlich gerade Kante begrenzt, endet jedoch in seinem Lumen in einer abgestumpften Spitze. Der vordere Trigonum-Schenkel mündet mit einer Spitze in den hohen spitzen Höcker des Paraconus, welcher nach hinten und innen als Kante etwas abfällt und in einen sehr kurzen, kräftigen, bald im Lumen frei endenden vorderen Mittelgrat einmündet. Der Metaconus ist als verbreiterte Abkaufläche, ohne daß er sich erheben würde, gut kenntlich. Er steht durch eine schmale, schräg nach vorne innen führende Kante mit dem eigentlichen Mittelgrat in Verbindung. Das lingual verdickte Schlußcingulum ist dem Trigonum lingual völlig angeschweißt und endet labial frei.

Die drei von diesem Fundpunkt beschriebenen Zähne passen nach ihrer Größe gut zueinander und legen, da in diesem Fundpunkt die Gliriden sonst nur noch durch das völlig verschiedene Genus *Gliravus* vertreten sind, den Verdacht ihrer Zugehörigkeit zu einer Art sehr nahe. Der $M^{1/2}$ paßt nach seiner Kronenstruktur gut zum unteren Molaren. Die Kronenstruktur des M^3 kann noch als zu dieser Art passend angesehen werden. Er ist, von dem steil aufragenden Paraconus abgesehen, allerdings ziemlich flachkronig. Auch divergieren die beiden Trigonum-Schenkel verhältnismäßig wenig von innen nach außen.

Der vom Fall-Tobel vorliegende untere Molar liefert die Verbindung zu den beiden unteren Zähnen des Fundpunktes Gschwender Tobel I. Er könnte mit seiner geringfügig abgeschwächten Verbindung zwischen Protoconid und Paraconid-Grat und mit seiner ebenfalls schwächeren Verbindung zwischen Ento-

conid und Hypoconid-Grat für geringfügig ursprünglicher als die Zähne vom Fundpunkt Gschwender Tobel I angesehen werden.

3. Fundpunkt Rottenbuch

Nr. 1949 XXV 4 (Taf. 9, Fig. 1 Stereo):

0,79 × 0,72; M_1 re. Die Bewurzelung ist ausgebrochen. Kronenoberfläche konkav. Etwas abgerundet rechteckig, vorne verschmälerter Kronenumriß. Vorne und hinten Seitenusuren. Der Protoconid-Grat ist mit einer Spitze dem Metaconid-Labialabfall angesetzt. Er verläuft im Bogen nach außen. Das Protoconid ist als ovaler, nach vorne gezogener Pfeiler betont. Es ist mit dem Paraconid-Grat zusammengeheftet. Der Paraconid-Grat läßt das Paraconid als Verdickung nahe seinem Lingualende deutlich erkennen. Er geht in den kantigen Metaconid-Wulst über, welcher hinter einer hohen kantigen Kulmination an der Einmündungsstelle von Protoconid- und Mittelgrat jeweils etwas verstärkt ist. Vor der steil eingetieften Mittelfurche biegt vom Metaconid-Wulst rechtwinklig der lange Mittelgrat ab. Der vordere Zwischengrat wird durch einen Knoten vertreten. Der Mesoconid-Grat trifft etwa rechtwinkelig auf den Innenrand und das Entoconid, welches, etwas verstärkt und sich nach hinten langsam verjüngend, eben noch kenntlich bleibt. Der Hypoconid-Grat holt bei diesem Stück besonders weit nach hinten aus und verstärkt sich mit Annäherung an das abgerundete winkelig vorgezogegene Hypoconid. Der hintere Zwischengrat ist verhältnismäßig lang und in seiner Mitte kräftig.

Die beschriebenen Formen passen nach ihrer geringen Größe gut zusammen und unterscheiden sich darin von dem etwas größeren Typus des *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg). Die unteren Molaren weisen im Durchschnitt sehr geringfügig ursprünglichere Merkmale auf als der Typus von Gaimersheim. So ist die Verbindung zwischen Protoconid und Paraconid-Grat nicht immer so vollständig wie bei der Form von Gaimersheim und das Entoconid ist z. T. etwas stärker betont und gesondert.

Besondere Bedeutung kommt den Funden aus dem Fall-Tobel zu, weil sie die Zuordnung von Unterkiefer- und Oberkieferbezahnung liefern. Allerdings stimmt ein weiterer $M^{1/2}$ (1952 XII 3, S. 90; Taf. 7, Fig. 12 Stereo) von Steinberg I nicht ganz zum M^2 re. vom Fall-Tobel, da er eine Verbindung vom Vordercingulum zum Protoconus aufweist und weil sein Trigonum stärker zur Gestalt eines offenen Vierecks tendiert, Eigenschaften, die ihn in die Verwandtschaft von *Microdyromys* de Bruijn verweisen. Dabei erscheint die Verbindung von Protoconus und Vordercingulum bei diesem Zahn zu deutlich, als daß man sie nur mit dem stark abgekauten Zustand dieses Zahnes erklären könnte. Da man den Funden vom Fall-Tobel doch die größere Bedeutung beimessen möchte, wird die Art beim Genus *Peridyromys?* belassen. Daß die Abspaltung des Genus *Microdyromys* von einer der vorliegenden nahestehenden Art erfolgt sein muß, wird durch das Relief der Oberkieferzähne bestätigt. Denn *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn bewahrt eine mit der vorliegenden Unterart von *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) etwa gleiche Ausbildung der Mittelgrate und des Zwischengrats. Es unterscheidet sich nur durch das für *Microdyromys* typische feine Schmelzrelief und die endgültige Verbindung zwischen Vordercingulum

und Protoconus. Die untypischeren Unterkieferzähne der vorliegenden Form zeigen ohnedies ein Schmelzrelief, das demjenigen von *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN weitgehend ähnlich ist. Wenn DE BRUIJN 1965 die Art von Gaimersheim als „*Microdyromys praemurinus* FREUDENBERG" auffaßt, so deutet sich in dieser Zuweisung nur ein sehr geringer Unterschied zur Auffassung des Verfassers an. Dagegen kann der Verfasser zum Genus *Glirudinus* DE BRUIJN nach der Kronenstruktur der Unterkieferzähne keine nähere Verwandtschaft der vorliegenden Form sehen, wie DE BRUIJN 1966 (S. 12) sie andeutet.

Schwieriger sind die Besonderheiten der unteren Molaren zu deuten. Die kräftige klotzige Ausbildung der Außenhöcker und ihre Tendenz, nach vorne abzuknicken (Nr. 1952 XII 23, Taf. 9, Fig. 18; Nr. 1949 XXV 4, Taf. 9, Fig. 1), sowie die gelegentliche Neigung zu Längsverbindungen zwischen Graten (Nr. 1952 XII 23, Taf. 9, Fig. 18) könnten trotz der Konkavität der vorliegenden Zähne darauf hindeuten, daß sie nicht sehr ferne gemeinsame Vorfahren mit dem Genus *Glis* besitzen.

c) *Peridyromys? praemurinus* nov. subsp. A?

Taf. 7, Fig. 12 (Stereo)

Mit einigem Vorbehalt wird an die vorher besprochene Unterart ein oberer Molar angeschlossen.

Fundpunkt S t e i n e - B e r g I

Nr. 1952 XII 3 (Taf. 7, Fig. 12 Stereo):

0,81 × 0,88; M^2 li. Ziemlich kräftig abgekaut. Ansätze einer längsgestreckten kräftigen Innenwurzel und zweier ovaler kleinerer Außenwurzeln. Der Zahn ähnelt dem Stück Nr. 1951 XXIV 3 (S. 88; Taf. 9, Fig. 20 Stereo) vom Fall-Tobel. Jedoch ist sein Lingualende des Vordercingulums deutlich mit dem Protoconus verbunden. Die Ansatzstellen des Paracon- und Metacon-Grats am Innenwulst liegen außerdem beim Stück von Steine-Berg I etwas deutlicher von einander entfernt und so erscheint das Trigonum hier deutlich seiner Spitze beraubt. Auch ist der Zahn von Steine-Berg I kleiner als derjenige vom Fall-Tobel.

d) *Peridyromys?* nov. spec. B[3])

Taf. 7, Fig. 16 (Stereo); Taf. 8, Fig. 1 (Stereo), 9 (Stereo), 10 (Stereo), 11 (Stereo), 12 (Stereo)

D i a g n o s e: Mit ähnlichem Kronenrelief wie bei *Peridyromys? praemurinus* (FREUDENBERG), jedoch deutlich größer, mit etwas stärker konkaver Kronenoberfläche und mit relativ feinerem Schmelzrelief als dieser.

---

[3]) Da Art und Unterart nomenklatorisch gleichen Rang besitzen, wird hier eine neu beschriebene Unterart des *Peridyromys? praemurinus* (FREUDENBERG) mit „A", eine neue Art von *Peridyromys?* mit „B" bezeichnet.

1. Fundpunkt Schindelwies-Graben

Nr. 1951 XXIII 12 (Taf. 8, Fig. 11 Stereo):

1,12 × 1,21; $M_1/_2$ li. Bewurzelung nicht sicher erkennbar; Narben vermutlich zweier vorderer, etwas zusammengehefteter Wurzeln und einer hinteren, in der Mitte etwas eingeschnürten Querwurzel. Kronenoberfläche stark konkav; Kronenumriß gerundet rechteckig, vorne schwach verschmälert; Berippung fein. Der Protoconid-Grat setzt mit einer Spitze am kronenwärtigen Abhang des Metaconid-Wulstes an und verschmilzt mit der Mitte des schräg etwas gelängten Protoconids. Protoconid und Paraconid-Grat sind durch eine Furche getrennt; beide laufen jedoch mit ihren Kanten in diese Furche hinab und verengen sie am Kronenaußenrand schwach, indem sie dort eine sehr tiefe Brückenkante bilden. Der Paraconid-Grat ist labial etwas verstärkt. Er geht in den hohen und nach hinten zu auch kaum abfallenden Metaconid-Wulst über, welcher erst vor der Mittelfurche plötzlich steil geneigt abfällt. Im unteren Teil des kronenwärtigen Hangs beginnt an diesem Hinterende des Metaconid-Wulstes, ihm durch eine nach oben auslaufende, feine Kante verbunden, der Mittelgrat; er ist bei diesem Exemplar mit dem Protoconid verwachsen. Der ovale kräftige Pfeiler des Entoconids ist völlig mit dem Hypoconid-Grat verschmolzen. Dieser fällt bis zum inneren Kronendrittel gleichmäßig ab und steigt bis zum Hypoconid, einem vorgezogenen ovalen Knoten, wieder gleichmäßig an. Der Mesoconid-Grat ist dem vorderen kronenwärtigen Abfall des Entoconids mit einer Spitze in der Tiefe angelegt. Er zeigt im inneren Kronendrittel eine nur tief überbrückte Unterbrechung. Vorderer und hinterer Zwischengrat sind lang und kräftig. Vom hinteren Zwischengrat aus führt im inneren Kronendrittel eine kurze knotig endende Abzweigung nach rückwärts.

Nr. 1951 XXIII 5 (Taf. 8, Fig. 12 Stereo):

1,07 × 1,08 M_3 re. Ansatz einer quergestreckten, in der Mitte vorne etwas eingeschnürten, außen längsovalen, innen gedrungen ovalen Vorderwurzel, die eine Pulpa geringen Durchmessers zeigt; dahinter Narbe einer großen, rundlichen Hinterwurzel. Kronenoberfläche mäßig konkav; abgerundet trapezoider, hinten verschmälerter Umriß; Berippung fein. Der Protoconid-Grat setzt unten am kronenwärtigen Abhang des Metaconid-Wulstes an. Paraconid-Grat und Protoconid sind aneinander geheftet, jedoch noch durch eine halb eingeschnittene Furche geschieden. Der Paraconid-Grat ist labial verstärkt und reicht bis zum Außenrand. Er geht in den hohen Metaconid-Wulst über, der an der vorderen Innenecke des Zahnes kulminiert und dann sehr schwach bis vor die Mittelfurche abfällt. Der Metaconid-Wulst verbindet sich abgerundet abwinkelnd mit dem langen Mittelgrat. Der Mesoconid-Grat ist mit einer Spitze dem Entoconid unten quer angesetzt. Das kräftige ovale Entoconid verbindet sich, langsam nach hinten abfallend, in einer verschmälerten Stelle mit dem Hypoconid-Grat. Vorderer und hinterer Zwischengrat sind kräftig und lang.

Nr. 1951 XXIII 9 (Taf. 8, Fig. 10 Stereo):

0,93 × 0,92; P_4 li. Kurzer Stumpf einer kleinen rundlichen Vorderwurzel und Narbe, vermutlich einer quergestreckt ovalen großen Hinterwurzel; hinterer Teil der Bewurzelung nicht ganz klar erkennbar. Kronenoberfläche mäßig bis schwach konkav; gerundet trapezoidischer, vorne verschmälerter Umriß, ziemlich feine Berippung. Der Protoconid-Grat ist dem Metaconid-Wulst etwa rechtwinkelig angeschweißt und steht auch mit dem Paraconid-Grat in Verbindung. Der Metaconid-Wulst kulminiert vor der Einmündungsstelle des Protoconid-Grats und verläuft noch weit hinter dieser geradlinig fort bis vor die Mittelfurche. Der lange Mittelgrat verbindet sich nur über eine feine tiefe Kante mit dem Ende dieser Verlängerung des Metaconid-Wulstes. Der Mesoconid-Grat ist bei diesem Stück im inneren Kronendrittel unterbrochen. Sonst besteht von ihm über das kaum angedeutete Entoconid in fortlaufendem Bogen eine Verbin-

dung zum Hypoconid-Grat. Der hintere Zwischengrat ist kräftig und füllt in der Länge einen großen Teil des vor dem Hypoconid-Grat gelegenen Lumens. Auch ein vorderer Zwischengrat ist vorhanden.

Nr. 1951 XXIII 8 (Taf. 8, Fig. 9 Stereo):

1,10 × 1,18; $M^{1/2}$, wohl M^1 re. Bewurzelung schwer erkennbar; Narben und Ansätze wohl von zwei Außenwurzeln und einer größeren längsgestreckten Innenwurzel. Stark abgekaut und wohl auch etwas korrodiert. Stark konkave Kronenoberfläche. Umriß gerundet rechteckig, vorne etwas verschmälert. Ziemlich feine Berippung. Das Vordercingulum scheint dem Trigonum nur angelegt, nicht lingual mit ihm verwachsen zu sein, da die sonst weitgehend vorhandenen Dentinaufbrüche in dem Verbindungsstück fehlen. Die vordere Außenecke des Zahnes ist nicht einfach zu deuten. Folgende Lösung wird bevorzugt: Das Vordercingulum mündet in eine knotige Verdickung ein, welche bei diesem Stück, vor dem Paraconus gelegen, sich eventuell von diesem abgespalten hat und vom eigentlichen Paraconus-Wulst durch eine tiefe Querfurche getrennt wird. Der vordere Trigonum-Schenkel erreicht den Paracon-Wulst nicht, sondern biegt vorher scharf ab, um sich schlängelnd schließlich mit dem Mittelgrat zu vereinigen; dieser besitzt außerdem die übliche Verbindung zum Hinterende des Paracon-Wulstes. Von der labialen Knickstelle des vorderen Trigonum-Schenkels ist eine tiefe Verbindung zur Labialverdickung des Vordercingulums gewachsen. Der Mittelgrat greift bis unmittelbar vor den Protoconus in das Lumen ein und endet mit einer Verdickung. Vor ihm liegt ein Zwischengrat. Dieses Exemplar besitzt außerdem einen langen, gegliederten und schwachen Zwischengrat unmittelbar hinter dem Vordercingulum. Vorderer und hinterer Trigonum-Schenkel münden in einiger Entfernung voneinander in den Protocon-Wulst ein, welcher das Trigonum lingual etwas schräg abschneidet. Der hintere Trigonum-Schenkel endet abgerundet am kronenseitigen Abhang des kräftigen durch zwei Dentin-Durchbrüche betonten Metaconus-Wulstes. Dieser entsendet vorne rechtwinkelig den ziemlich langen hinteren Mittelgrat und geht nach hinten in das Schlußcingulum über, welches mit dem Protocon-Wulst lingual verwachsen war.

2. Fundpunkt Schleifmühle I

Nr. 1951 XXIII 1 (Taf. 7, Fig. 16 Stereo):

1,04 × 1,04; M_3 re. Bewurzelung ausgebrochen; zusammenhängendes Narbenfeld einer quergestreckten oder zweier kleinerer Vorderwurzeln und einer rundlichen großen Hinterwurzel. Kronenoberfläche mäßig konkav; Umriß abgerundet trapezoid, hinten verschmälert und rund; Berippung ziemlich fein bis mäßig kräftig. Der Zahn stimmt nach Größe und Kronenstruktur im wesentlichen mit dem M_3 re. Nr. 1951 XXIII 5 (S. 91; Taf. 8, Fig. 12 Stereo) überein. Er unterscheidet sich von ihm in Einzelheiten. So besteht bei ihm eine Verbindungskante zwischen Protoconid und Paraconid-Grat. Sein Paraconid ist als Gratverdickung angedeutet; jedoch fehlt die unmittelbar labiale Verdickung des Paraconid-Grats von Nr. 1951 XXIII 5. Vom hohen Metaconid-Wulst ist beim vorliegenden M_3 durch eine nicht ganz vollständige Einschnürung ein tieferes Pfeilerchen, dem sich der Mittelgrat verbindet, gesondert. Der hintere Innenrand des vorliegenden M_3 ist abgebrochen. Vermutlich vertritt die knotige linguale Verdickung des Mesoconid-Grats das Entoconid und wird durch einen tiefen Abfall von dem dahinter verschmälert einsetzenden Hypoconid-Grat geschieden.

3. Fundpunkt Gschwender Tobel II

Nr. 1952 XII 27 (Taf. 8, Fig. 1 Stereo):

1,09 × ?; Bruchstück eines $M^{1/2}$ li. Eine längsgestreckte Innenwurzel. Außenbewurzelung abgebrochen. Kronenoberfläche kräftig konkav. Umriß vermutlich gerun-

det viereckig und vorne verschmälert. Ziemlich stark abgekaut. Das Vordercingulum besaß lingual eine kräftige Verdickung, welche jetzt einen tiefen Schmelzdurchbruch aufweist. Es stand vermutlich über eine etwas eingetiefte Brücke im Zusammenhang mit dem Protoconus. Der Innenwulst ist an der Einmündungsstelle des Paracon-Grats und darüber hinaus reichend verstärkt und dort wohl als Vertretung des Protoconus aufzufassen. Unweit dahinter mündet der vordere Mittelgrat, welcher lingual verstärkt ist, in den Innenwulst. In größerem Abstand liegt dahinter die Einmündungsstelle des nahe seinem Lingualende verdickten Metacon-Grats. Der Hypoconus zeichnet sich verhältnismäßig wenig als linguale Verstärkung des Schlußcingulums ab und steht in guter, nur wenig eingetiefter Verbindung mit dem Innenwulst. Der hintere Mittelgrat ist schwächer als der vordere und reicht bis zum inneren Kronendrittel. Vor dem vorderen Mittelgrat liegt ein Sekundärgrätchen und steht mit ihm in Verbindung. Hinter dem Vordercingulum befindet sich in der äußeren Kronenhälfte ein schwacher Zwischengrat.

Der Fundpunkt Schindelwies-Graben lieferte vier nach Größe und Struktur gut als zusammengehörig zu erkennende Zähne. Unbedenklich dürfen wohl Nr. 1952 XII 27 und Nr. 1951 XXIII 1 (Taf. 8, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 16 Stereo) angeschlossen werden. Die vorliegende Art gleicht *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) in der Kronenstruktur weitgehend. In den unteren Molaren sind die beiden Zwischengrate vorhanden und der Mittelgrat reicht weit nach außen. In den M^1 und M^2 ist bei beiden Arten ein schwacher Zwischengrat vor dem Paracon-Grat vorhanden. Bei beiden besteht die Tendenz, das Vordercingulum an den Protoconus anzuheften. Die vorliegende Art unterscheidet sich von *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) durch ihre starke Kronenkonkavität, durch relativ feinere Berippung der Zähne und durch die bedeutendere Größe. Auch bei den nicht konstant erscheinenden Eigenschaften — eine endgültige Kritik müßte sich hier auf reicheres Material gründen — sind Unterschiede in der Tendenz zu erkennen. So besitzen von der vorliegenden Art die unteren Molaren bei Nr. 1951 XXIII 12 u. 5 (S. 91; Taf. 8, Fig. 11 Stereo, 12 Stereo) keine Verbindung zwischen Paraconid-Grat und Protoconid oder diese sind dort nur aneinandergelegt und sie münden mit dieser Furche nach außen, nicht schräg vorne. Dagegen sind, wie bei *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg), Paraconid-Grat und Protoconid durch eine Brücke verbunden bei Nr. 1951 XXIII 9 und 1 (S. 91; Taf. 8, Fig. 10 Stereo; S. 92; Taf. 7, Fig. 16 Stereo). Im oberen M^1 und M^2 sind bei beiden Stücken der vorliegenden Art (Nr. 1951 XXIII 8, S. 92, Taf. 8, Fig. 9 Stereo; Nr. 1952 XII 27, S. 92, Taf. 8, Fig. 1 Stereo) die Vordercingula mehr oder weniger dem Trigonum angelegt, während von *Peridyromys? praemurinus* nov. subsp. A bei Nr. 1951 XXIV 3 eine solche Verbindung nicht existiert, wohl bei Nr. 1952 XII 3 (S. 88, Taf. 9, Fig. 20 Stereo bzw. S. 90, Taf. 7, Fig. 12 Stereo).

Gegenüber den von Viret 1929 (S. 67—70) als „*Dyromys* (*Myoxus*) *murinus* Pomel" von St. Gérand berichteten Funden und gegenüber der von Dehm 1950 (S. 375—379) als „*Dryomys murinus* Pomel" aus dem Burdigal bekannt gemachten Art besitzt die hier vorliegende Form etwas kompliziertere Kronenstruktur. Diese äußert sich bei den Unterkieferzähnen in konstanterer und längerer Ausbildung

der beiden Zwischengrate und in der größeren Länge des Mittelgrats, bei den M^1 und M^2 im Vorhandensein eines hinter dem Paracon-Grat gelegenen Zwischengrats und auch eines schwachen vor dem Paracon-Grat angedeuteten Zwischengrats sowie in der mehr oder weniger erreichten Anheftung des Vordercingulums an den Protoconus. In allen diesen Eigenschaften besteht eine viel weitgehendere Übereinstimmung der vorliegenden Art mit *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) sowie eine mit dieser Art gemeinsame Verwandtschaft zum Genus *Microdyromys* de Bruijn.

e) *Peridyromys?* nov. spec. B?

Taf. 8, Fig. 8 (Stereo)

Fundpunkt Schindelwies-Graben

Nr. 1951 XXIII 6

? × 1,29; Bruchstück eines $M^{1/2}$ li. Narben einer schräggerichteten hinteren Außenwurzel und hinterer Teil des Ansatzes einer Innenwurzel. Kronenoberfläche kräftig konkav. Der Metacon-Grat mündet offenbar in großem Abstand vom abgebrochenen Paracon-Grat in den an seinem hinteren Ende nicht sehr kräftigen kantigen Innenrand. Das lingual kaum verstärkte Schlußcingulum steht lingual über eine halb eingetiefte Brücke in mäßiger Verbindung zum Trigonum. Der Kroneninnenrand weist an seiner Lingualwand deutliche streifige Narben auf. Labial ist das Schlußcingulum dem Metacon-Grat angelegt. Der Metacon-Grat steht über den Metaconus in bogiger Verbindung zum hinteren Mittelgrat. Vom vorderen Mittelgrat ist die innen im Trigonum-Lumen frei endende Innenverstärkung erhalten. Hinter dem hinteren Mittelgrat ist ein kurzes, schwaches Sekundärgrätchen vorhanden.

Das Stück ist zu schlecht erhalten, um eine sichere Bestimmung zu gestatten, stimmt jedoch, soweit erhalten, mit der vorher behandelten Art überein.

f) *Peridyromys?* spec. indet.

Taf. 9, Fig. 12, 14

Fundpunkt Gschwender Tobel I

Nr. 1952 XII 26 (Taf. 9, Fig. 14):

Schätzungsweise 0,9 × schätzungsweise 1,0; Kronenbruchstück eines $M_{1/2}$ re. Ziemlich stark abgekaut. Stark beschädigt. Bewurzelung nicht erhalten. Am erhaltenen Stück nur schwache Konkavität zu erkennen. Wie beim beschädigten Protoconid nicht sicher entschieden werden kann, jedoch angedeutet ist, biegt der Mesoconid-Grat vor Erreichen des Außenrandes schräg nach vorne ab, und zwar der Vorderrand schon etwas weiter innen als der Hinterrand. Ein ähnliches Abbiegen schräg nach vorne, insgesamt weiter innen gelegen, zeigt der Hypoconid-Grat. Das Mesoconid zeigt deshalb die Form eines abgerundeten Dreiecks, das längere Hypoconid die Gestalt eines abgerundeten, vorne verschmälerten Trapezes. Der vor dem Mesoconid-Grat gelegene Mittelgrat reicht bis zur Kehle des Mesoconids. Der vor dem Hypoconid gelegenem etwas geschlängelte Zwischengrat erstreckt sich über etwa zwei Drittel der Kronenbreite. Die Grate verlaufen etwa transversal. Der Mesoconid-Grat und der dahinter gelegene Zwischengrat sind etwas einwärts der Kronenmitte ein bißchen nach vorne eingeknickt.

Nr. 1952 XII 22 (Taf. 9, Fig. 12):

Ca. 1,05 × ?; Bruchstück eines $M^{1/2}$ re. Stark abgekaut. Narbe vermutlich einer Innenwurzel. Am erhaltenen Teil Konkavität nur schwach angedeutet. Das Vordercingulum ist dem vorderen Trigonum-Schenkel durch eine etwas verschmälerte Brücke am Lingualrand fest verbunden. Der Lingualrand des Trigonums ist weit ausgezogen zu einem langen Protoconus-Wulst, welcher an den beiden Einmündungsstellen der Trigonum-Schenkel zu stärkeren Dentin-Durchbrüchen abgekaut und in der Mitte etwas verbreitert ist, wo sich ihm die Spitze eines Mittelgrats anheftet. Dem vorderen Mittelgrat ist, gerade noch erkennbar, etwas innerhalb der Kronenmitte wohl der hintere Mittelgrat angeheftet. Jedoch geht vom hinteren Mittelgrat an der Vereinigungsstelle ein kurzer, undeutlich abgegrenzter Sporn aus, schräg nach hinten und vor allem nach innen führend. Das Hintercingulum ist am Lingualende etwas verstärkt, mit erweitertem Dentin-Durchbruch versehen und mit dem Trigonum verbunden. Der Lingualrand ist als auffallend gerade Kante ausgebildet, wobei nur das Innenende des Vordercingulums schwach aus dieser Flucht nach auswärts versetzt ist.

Die beiden Stücke sind bei dem bis jetzt vorliegenden Material schwer einzuordnen, vor allem wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes. Auch ihre Zugehörigkeit zu einer Art ist nicht gesichert. Nr. 1952 XII 22 (Taf. 9, Fig. 12) stimmt in Größe und erhaltener Struktur gut zu dem Stück Nr. 1951 XXIII 8 (S. 92; Taf. 8, Fig. 9) und ist kaum kleiner als dieses, jedoch zu schlecht erhalten, um einen sicheren Vergleich zuzulassen.

Nr. 1952 XII 26 (Taf. 9, Fig. 14) besitzt relativ feines Relief und ist vermutlich etwas kleiner als das Stück Nr. 1951 XXIII 12 (S. 91; Taf. 8, Fig. 11). Leider ist gerade sein Vorderrand abgebrochen.

g) Gliridae, spec. inc. subfam.
Taf. 9, Fig. 16

Fundpunkt Gschwender-Tobel I

Nr. 1952 XII 20

0,80 × 1,02; M^1 oder P^4 re., wohl P^4 re. Eine kräftige, runde Innenwurzel, vordere ovale und kleinere hintere rundliche Außenwurzeln als Ansätze; mäßig stark angekaut. Das Vordercingulum ist dem Paraconus angelegt, ist in seinem Mittelteil lang wulstig und an seinem Lingualende etwas verstärkt und verbindet sich lingual im inneren Kronenviertel dem Vorderabhang des inneren Trigonum-Vorderarms; dieser kommt ihm durch eine dort gelegene, vorwärts gerichtete Verbiegung entgegen. Der vordere Trigonum-Schenkel schwingt außerdem auch in seinem Hauptverlauf schwach nach vorne aus. Der Paraconus ist ein kräftiger Höcker und entsendet einen etwas geschlängelten, ziemlich kräftigen vorderen Mittelgrat, dem sich ein vom Metaconus kommendes schwaches Grätchen anheftet. Hinter dem vorderen Mittelgrat liegt in der Kronenmitte ein niedriges Höckerchen. Vom angekauten und an Höhe dem Paraconus nachstehenden Metaconus zieht sich in geschwungenem Verlauf die ziemlich kräftige und gleichmäßige hintere Trigonum-Kante zum wulstigen im Trigonum aufgegangenem Protoconus. Das Hintercingulum ist labial an den Metaconus angeheftet und läßt dort an einer etwas verstärkten Abkaunarbe eine schwache Verstärkung erkennen. Insgesamt verstärkt es sich hauptsächlich gegen das Lingualende, welches mit dem Protoconus durch eine kräftige wulstige Brücke verbunden ist. Eine sehr schwache Verstärkung des Schlußcingulums deutet sich auch etwas einwärts von seiner Mitte an.

Der hier vorliegende Zahn ist als P^4 mangels weiteren Materials nicht für eine sichere Bestimmung geeignet. Er würde nach Kronenkomplikation und nach seiner Größe zu *Peridyromys?* nov. spec. B passen. Jedoch ist eine ähnliche Kronenstruktur auch von Vorläufern des *Glis? gregarius* (Dehm) zu erwarten.

h) *Peridyromys?* spec. indet.
Taf. 9, Fig. 2 (Stereo), 7, 9, 10 (Stereo), 11

Fundpunkt Pfarr-Alpe lieferte unter anderem folgende fünf Zähne, die eventuell zusammengefaßt werden dürfen.

Nr. 1952 XII 35 (Taf. 9, Fig. 2 Stereo):

? × 1,29; Bruchstück eines $M^{1/2}$, wohl M^2 li. Stümpfe einer kräftigen, längsgestreckten Innenwurzel und zweier kleiner ovaler Außenwurzeln. Ziemlich kräftig konkav. Ursprünglich vermutlich etwas gerundet rechteckiger Kronenumriß. Teil des Metacon-Grats und Schlußcingulum abgebrochen. Ziemlich feines Schmelz-Relief. In den geraden Innenrand münden lingual das sehr schwach verstärkte Vordercingulum, der Paracon-Grat und ziemlich weit davon entfernt der Metacon-Grat ein. Das Vordercingulum bleibt labial durch eine Furche vom Paraconus-Wulst getrennt. Hinter ihm ist im äußeren Kronendrittel ein kurzes Zwischengrätchen eingeschaltet. Der Paracon-Grat weist in seinem Ansatz am Paraconus eine starke Einschnürung auf, so daß er diesem nur mit einer Spitze anliegt. Dagegen entsendet der hohe kräftige Paraconus, welcher zu einem kurzen Längswulst ausgezogen ist, in kontinuierlichem Übergang nach rückwärts den vorderen Mittelgrat. In der Kronenmitte wird der vordere Mittelgrat sehr schmal, knickt schräg nach hinten ab und teilt sich in eine kurze Längsverbindung zum vermutlichen hinteren Mittelgrat und in das transversal weiter verlaufende, lingual verstärkte Stück. Dem Metaconus ist am vorderen Innenhang ein kurzes Grätchen angesetzt, welches im äußeren Kronenviertel nach hinten abknickt und sich mit einem unmittelbar dahinter gelegenen, transversalen, bis über die Kronenmitte führenden Gratstück vereinigt. Der hintere Abhang des Metaconus-Wulstes scheint sich in Metacon-Grat und Schlußcingulum verzweigt fortgesetzt zu haben.

Der beschriebene $M^{1/2}$ besitzt geringfügig höhere Komplikation als *Peridyromys?* nov. spec. B und ist etwas feinrippiger. Jedoch ist das Relief etwas gröber als beim Genus *Microdyromys* de Bruijn.

Nr. 1952 XII 29 (Taf. 9, Fig. 9):

1,12 × 1,07; $M_{1/2}$, wohl M_2 li. Stümpfe zweier quergestreckter Wurzeln, von denen die vordere aus zwei Wurzeln verwachsen ist, wobei der Außenteil der Vorderwurzel ganz erhalten ist und das Foramen an seiner Spitze erkennen läßt. Die beiden Wurzeln sind an ihrem Hals weit verwachsen. Umriß gerundet rechteckig. Abgekaut fast ohne Konkavität. Der Zahn ist sehr stark abgekaut und wird entlang seinem Lingualrand vollständig von einem breiten Dentin-Durchbruch eingenommen, welcher mit den Dentin-Durchbrüchen der Hauptgrate und der beiden Nebengrate kommuniziert. Auf der weniger stark abgekauten Labialseite zeigt sich, daß die Grate relativ steil und hoch aus dem Zahngrund aufragen. Der Paraconid-Grat ist ziemlich gleichbleibend mäßig kräftig ausgebildet und bleibt vom Protoconid durch eine Furche getrennt. Der Protoconid-Grat verläuft fast gerade, nur sehr schwach gebogen und in ziemlich gleichbleibender Stärke schräg nach vorne. Der Mesoconid-Grat ist ebenso kräftig, eher noch ein wenig stärker. Sein äußerer Teil ist jedoch etwas stärker nach vorne gebogen und läuft etwas spitzer aus als das in diesem Pfeiler plötzlich endende Protoconid. Der Hypoconid-

Grat ist in seinem mittleren Verlauf etwas gebogen und verläuft etwa transversal. Außen ist er ziemlich scharf bogig nach vorne abgewinkelt. Vor dem Protoconid-Grat liegt ein Zwischengrat, an dessen Rückseite nicht abgekaute, demnach nur wenig aus dem Kronengrund aufragende, mit gekörnter Oberfläche versehene Höckerchen die Furche zum Protoconid-Grat in ihrer Tiefe zum Teil verringern. Der Mittelgrat und der hintere Zwischengrat nehmen drei Viertel der Kronenbreite ein.

Eine zufriedenstellende Zuordnung des vorliegenden Zahnes ist schwer zu finden. Die Flachkronigkeit, welche eventuell nur durch völliges Abkauen des Innenrandes vorgetäuscht ist, und die im frischeren Zustand eventuell mangelnde Verbindung des Mittelgrats zum Metaconid könnten als Anklänge an das Genus *Glis* gedeutet werden. Vorläufig wird der Zahn jedoch mit konkaven unteren Molaren sonst ähnlicher Struktur aus dem Allgäuer Fundpunkt Greifen-Mühle von der Grenze Chattium/Aquitanium verglichen und unter Vorbehalt dem $M^{1/2}$ Nr. 1952 XII 35 (S. 96; Taf. 9, Fig. 2 Stereo) zugeordnet.

Nr. 1952 XII 34 (Taf. 9, Fig. 11):

1,13 × 1,05; $M^{1/2}$, wohl M^1 li. Stark abgekaut. Stümpfe einer kräftigen, ovalen, längsgestreckten Innenwurzel und zweier kleiner rundlicher Außenwurzeln. Kronenoberfläche in der Mitte etwas durchbrochen; Umriß etwas gerundet rechteckig, vorne wenig verschmälert. Das labial tief und breit aufgekaute Vordercingulum ist dem Paracon-Wulst vorne angelegt. Lingual besitzt es eine Verbindung zum Protoconus, so daß der gerade Zahninnenrand bis vorne verlängert wird. Der Paracon-Grat steht über den hohen Paraconus in bogiger Verbindung zum vorderen Mittelgrat, welcher sich am Innenende verstärkt dem Protocon-Wulst innen anlegt. Vor ihm befindet sich ein kräftiger Zwischengrat. Am Innenwulst ist außer den beiden von einander entfernt liegenden verstärkten Einmündungsstellen des Paracon- und Metacon-Grats auch ein mittlerer Teil bis zum Dentin aufgekaut. Der hintere Trigonum-Schenkel steht über den nicht ganz die Höhe des Paraconus erreichenden Metaconus in geschwungener Verbindung zum hinteren Mittelgrat; dieser endet etwa in der Kronenmitte und hinter ihm kann vage noch ein Zwischengrätchen erkannt werden. Das Schlußcingulum ist labial dem Metacon-Wulst hinten angelegt. Es ist lingual beschädigt. Es darf vermutet werden, daß vor der Beschädigung eine Verbindung zum Protoconus-Wulst bestand.

Der beschriebene Zahn besitzt ähnlichen Bauplan wie *Peridyromys?* nov. spec. B, weicht von dieser Form jedoch durch seine stärkere Konkavität und seine im Verhältnis zur Länge geringe Breite ab. Der Zahninnenrand ist noch gerader gebaut. Die gute Verbindung zwischen Vordercingulum und Protoconus-Wulst kann durch starkes Abkauen zu sehr unterstrichen sein. Die Gemeinsamkeiten zu *Microdyromys* treten deshalb noch stärker hervor. Nur das Schmelzrelief ist nicht so fein und steil wie beim Genus *Microdyromys* DE BRUIJN ausgebildet.

Nr. 1952 XII 30 (Taf. 9, Fig. 7):

0,82 × 0,93; P^4 oder M^1, wohl P^4 re. Stark abgekaut. Stümpfe einer kräftigen rundlichen Innenwurzel und zweier kleinerer Außenwurzeln, von denen die vordere rundlich und etwas stärker, die hintere kleiner und etwas quergestreckt ist. Die drei Stümpfe sind an ihrem Hals in der Mitte etwas miteinander verwachsen. Kronenoberfläche konkav. Abgerundet rechteckiger, vorne innen stark abgerundeter Umriß. Das Vordercingulum geht in abgerundetem Verlauf in den vorderen Innenrand des Trigo-

nums über. Auch labial ist es mit dem weitgehend abgekauten Paraconus-Wulst verbunden. Über diesen hängen in kontinuierlichem Bogen der Paracon-Grat und der vordere Mittelgrat, welcher am Innenende verstärkt ist, zusammen. Vor dem Mittelgrat liegt ein kurzes Zwischengrätchen. Der Metacon-Grat mündet nahe dem Paracon-Grat in den bogenförmig geschwungenen Zahninnenwulst ein, so daß das Trigonum im Lumen ziemlich spitz endet. Labial ist der Metacon-Grat völlig dem Metaconus verbunden, dem sich der zarte hintere Mittelgrat am vorderen Innenhang verbindet. Auch das Schlußcingulum ist dem Metaconus verbunden. Lingual ist es mit seinem verstärkten Innenende vollständig dem Protoconus-Wulst verschweißt.

Nach seiner Bewurzelung wird der vorliegende Zahn als P^4 aufzufassen sein und nach seinem Kronenrelief mit Nr. 1952 XII 34 (S. 97; Taf. 9, Fig. 11) zusammen einer Art angehören. Die etwas bedeutend erscheinende Größe wird als im Variations-Bereich gelegen aufgefaßt werden dürfen.

Nr. 1952 XII 38 (Taf. 9, Fig. 10 Stereo):

0,89 × ca. 1,03; M^3 re.; innen und hinten außen etwas beschädigt. Bewurzelung ausgebrochen. Mäßig konkave Kronenoberfläche. Das lingual etwas verstärkte Vordercingulum ist mit dem Protocon-Wulst verbunden. Labial geht es in den tief aufgekauten Paraconus über, von wo nach rückwärts und innen wohl der vordere Mittelgrat weiterführt. Der Paracon-Grat läuft etwa dem Vordercingulum parallel. Der Metacon-Grat mündet in ziemlich großem Abstand vom Paracon-Grat in den Innenrandwulst ein. Er verläuft von dort zunächst etwas, später stärker schräg nach hinten außen, um etwas auswärts einer am Zahnrad noch erhaltenen Verdickung, die wohl dem Metaconus entspricht, den hinteren Zahnaußenrand zu erreichen. Von dort dürfte eine vage Erhebung des Kronenbodens ausgehen, die vermutlich dem hinteren Mittelgrat entspricht. Der abgetrennte linguale Teil des vorderen Mittelgrates wird vermutlich durch ein Gratstück vertreten, das von einem vor dem Metacon-Grat gelegenen Knoten aus einwärts führt, wo es sich, lingual schwach verstärkt, mit dem Innenwulst verbindet. Vor dem vorderen Mittelgrat liegt ein langer Zwischengrat, welcher in der Kronenmitte, wohl in einer abgeschliffenen Aufkaufläche, verzweigt erscheint. Hinter dem vorderen Mittelgrat reicht der Kronenboden bis zum Zahnrand, wird dort jedoch durch eine sehr schwache Erhebung nochmals gegliedert.

Der vorliegende Zahn fällt durch seine besonders niedere Berippung auf. Er dürfte stark usiert sein. Da er außerdem randlich Beschädigungen aufweist, ist er im Wert sehr gemindert.

i) *Peridyromys?* spec. indet.
Taf. 9, Fig. 13

Fundpunkt Gschwender Tobel I

Nr. 1952 XII 24

1,03 × ca. 0,97; M_3 li. Etwas beschädigt. Etwas abgekaut. Kräftige Hinterwurzel; davor der Ansatz zweier am Hals verwachsener, eventuell nur einer quergestreckten Vorderwurzel. Mäßig konkav. Das etwas beschädigte Metaconid entsendet nach vorne den Paraconid-Grat mit zwei Verdickungen, einer sehr schwachen etwa in der Mitte gelegenen und einer schwachen am Ende. Der sehr kräftige Protoconid-Grat ist mit seiner Spitze dem Innenabhang des Metaconids angeheftet, verläuft im inneren Kronendrittel leicht nach rückwärts gerichtet und biegt dann schwach nach vorne ab, um in geradem Verlauf, sich keulenförmig verstärkend, dem Kronenaußenrand zuzustreben.

Protoconid-Grat und Mesoconid-Grat erheben sich ziemlich steil aus dem Zahnboden und zeigen am Labialende keine Tendenz, nach vorne umzubiegen. Der Protoconid-Grat ist durch eine Furche vom Paraconid getrennt, ihm jedoch durch eine sehr seichte Brücke in der Tiefe etwas angelegt. Vor ihm liegt in der inneren Kronenhälfte ein schwacher ovaler Knoten. Der Hinterabfall des Metaconids biegt vor der tiefen Mittelfurche in rechtem Winkel zu einem kurzen schwachen Mittelgrat ab. In dessen Verlängerung taucht aus der Mittelfurche in der äußeren Kronenhälfte ein tropfenförmiger Knoten auf. Der Mesoconid-Grat verstärkt sich ähnlich wie der Hypoconid-Grat ziemlich gleichmäßig keulenförmig nach außen. Er verläuft fast gerade und bleibt an Stärke erheblich hinter dem Protoconid-Grat zurück. Lingual vereinigt er sich mit dem Vorderende eines erhabenen Wulstes, der dem Entoconid entspricht und an Höhe und Stärke hinter den übrigen Haupthöckern zurückbleibt. Der Hypoconid-Grat hängt zwar in der Tiefe mit diesem Entoconid-Wulst zusammen, jedoch fällt das Hinterende dieses Wulstes ziemlich steil ab. Der entsprechende, gegenüberliegende Anstieg des Hypoconid-Grats erfolgt allmählich, so daß man hinter dem Entoconid höchstens von einem asymmetrischen Einschnitt bis in etwa halbe Tiefe sprechen kann. Das Hypoconid ist durch eine seichte Einkerbung am Innenrand seines Grates etwas abgesondert. Seine Innenkante ist vorne durch eine Kante begrenzt, welche auf einen hinteren Zwischengrat zuweist. Dieser besteht aus einem nach vorne leicht konkaven Rücken, dessen Außenende zwar etwas steiler abfällt als sein Innenende, jedoch in der Tiefe in die Andeutung einer Fortsetzung nach außen in Richtung auf die Kante des Hypoconids ausläuft.

Der vorliegende M_3 weist zu ursprüngliche Merkmale auf, als daß er in eine der besser belegten Arten eingereiht werden dürfte. Von *Peridyromys? praemurinus* (Freudenberg) unterscheidet ihn seine etwas bedeutendere Größe. Von dieser Art und von *Peridyromys?* spec. nov. B wird er durch seinen ursprünglichen Kronenbau geschieden. Er ist ziemlich grobrippig und besitzt ein relativ schwaches Mesoconid. Protoconid und Paraconid-Grat sind recht deutlich getrennt, das Entoconid ist noch ziemlich selbstständig, der vordere Zwischengrat kurz und der Mittelgrat läuft noch nicht über den größten Teil der Krone durch. Sogar an *Gliravus majori* Stehlin & Schaub kann man Reminiszenzen sehen, nämlich das deutliche Paraconid, den schwächeren Mesoconid-Grat und den auf den hinteren Zwischengrat weisenden Sporn des Hypoconids. Von der durch Stehlin & Schaub (1951, 300, Abb. 515) als „*Peridyromys murinus* Pomel" bekanntgemachten Art aus Montaigu (Allier) unterscheidet sich die vorliegende durch ihre Zwischengrate.

j) *Peridyromys?* spec. indet.
Taf. 9, Fig. 15

Fundpunkt Gschwender Tobel I

Nr. 1952 XII 19

Ca. 0,77 x 1,06; oberer Backenzahn, wohl P^4 li. Bewurzelung abgebrochen. Zusammenhängende Narbe vermutlich einer Innenwurzel und zweier Außenwurzeln. Nur wenig angekaut. Das labial abgebrochene Vordercingulum läßt am Innenende eben noch eine schwache Verstärkung erahnen und ist durch eine verschmälerte, aber kaum an Höhe verlierende Brücke mit dem vorderen Trigonum-Schenkel so verbunden, daß am Zahninnenrand eine nur wenig geschwungene, über den Protoconus schräg rückwärts zum Innenende des Schlußcingulums führende Kante entsteht. Der Paraconus

ist zu einem hoch aufragenden, kurzen, den vorderen Außenrand einnehmenden Längsgrat gestreckt, geht bogenförmig abbiegend in die vordere Trigonum-Kante über und ist auch vollständig mit dem von seinem Hinterende rechtwinkelig abbiegenden, ziemlich kräftigen Mittelgrat verschweißt. Der Metaconus besitzt eine gerundet dreieckige Höckerform, da sein Vorderende etwas ausgezogen und sogar zu einem schwachen, vollständig an ihn verschweißten Pfeilerchen verstärkt ist. Die äußere Hälfte des hinteren Trigonum-Schenkels ist schwächer abgekaut als die innere Hälfte und der vordere Trigonum-Schenkel. An den Nahtstellen zum Protoconus-Wulst sind die Trigonum-Schenkel nur in ihrer Breite, nicht aber in der Höhe reduziert. Der Protoconus-Wulst tritt daher gegenüber seiner Umgebung verhältnismäßig wenig in Höhe und Stärke hervor. Das Hintercingulum ist dem hinteren Metaconus-Abfall in der Tiefe angeheftet und gewinnt ziemlich gleichmäßig bis zu seinem Innenende, das dem Protoconus nach schräg vorwärts einwärts angeschweißt ist, an Stärke. Sehr schwache besondere Verstärkungen des Hintercingulums sind noch im inneren und im mittleren Drittel seines Verlaufs zu erahnen.

Der vorliegende P^4 zeigt zu einfachen Bau, um an *Peridyromys?* nov. spec. B angeschlossen zu werden.

V. Genus *Microdyromys* de Bruijn

a) *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn
Taf. 9, Fig. 4, 5, 6

* 1966. *Microdyromys koenigswaldi* nov. sp. — De Bruijn 1966 (11—14, Taf. 1, Fig. 5 u. 6)

Fundpunkt Pfarr-Alpe

Nr. 1952 XII 33 (Taf. 9, Fig. 6): 0,80 × 0,86; $M^{1/2}$, wohl M^1 re. Bewurzelung ausgebrochen.

Nr. 1952 XII 31 (Taf. 9, Fig. 4): 0,75 × 0,94; M^2 re. Bewurzelung ausgebrochen.

Umriß derjenige eines abgerundeten Parallelogramms, bei Nr. 1952 XII 31 mit ziemlich gerader Vorderabgrenzung und nach hinten etwas verschmälert. Die Schmelzfalten sind vergleichsweise zart und ragen ziemlich steil und hoch aus dem Kronengrund hervor. Das Vordercingulum ist lingual deutlich verstärkt und über eine nur wenig gegenüber der Innenkante niedrigere Brücke an den Protoconus-Wulst verschweißt. Die hinter dem Vordercingulum gelegene Furche erreicht den Außenrand. Der Paraconus, ein sehr hoch aufragender, kurzer, randparalleler Wulst entsendet den Trigonum-Vorderschenkel und den fast ganz bis zur Spitze des Trigonum-Lumens reichenden Mittelgrat. Bei Nr. 1952 XII 31 ist der Trigonum-Vorderarm im äußeren Viertel kräftig ausgebildet, knickt dann plötzlich schwächer werdend nach schräg hinten ab, verläuft in der Kronenmitte etwa transversal und weiter einwärts wieder schräg nach hinten und innen. Der vordere Mittelgrat ist bei Nr. 1952 XII 31 dem hinteren Abfall des hinten in einem sehr kurzen transversalen Sporn endenden Paraconus angeheftet. Er verläuft insgesamt schräg etwas nach hinten, am lingualen Ende ungefähr transversal und ist dort bei Nr. 1952 XII 31 etwas verstärkt. Der Metaconus besitzt bei Nr. 1952 XII 33 die Form eines etwas längsgestreckten Pfeilers ähnlich wie der Paraconus, steht diesem jedoch an Höhe nach. Bei Nr. 1952 XII 31 stellt der Metaconus die schräg vorwärts auswärts gerichtete keulenförmige, labiale Verstärkung des hinteren Trigonum-Schenkels dar. In beiden Fällen ist der Metaconus dem geschwungenen hinteren Trigonum-Schenkel kontinuierlich angeschlossen. Vor dem vorderen Mittelgrat liegt ein langer Zwischengrat. Der hintere Mittelgrat weist bei Nr. 1952 XII 33 auf den Metaconus hin, bleibt aber

durch eine Furche von ihm getrennt; bei Nr. 1952 XII 31 ist er labial etwas verstärkt und besitzt eine sehr schwache Verbindung zum Metaconus. Das in beiden Fällen beschädigte Hintercingulum dürfte den Außenrand ohne eine Verbindung zum Metaconus erreichen. Lingual ist es durch eine Längsbrücke mit dem Protoconus verbunden. Vor dem vorderen Trigonum-Schenkel und in Verlängerung seines verstärkten Labialstücks ist bei Nr. 1952 XII 31 ein etwas quergegliederter niedriger Zwischengrat ausgebildet. Die Innenkante der Krone verläuft etwa gerade, wobei jedoch der dem Protoconus entsprechende Teil gegenüber Vorder- und Hintercingulumansatz ganz schwach erhöht ist. Die Ansatzstellen der Trigonum-Schenkel sind etwas verstärkt. Bei Nr. 1952 XII 31 treffen die Trigonum-Schenkel etwas weiter von einander entfernt auf als bei Nr. 1952 XII 33, wo man eher von einer Trigonum-Spitze sprechen kann. Der steil, jedoch nicht senkrecht einfallende Innenrand weist Narben auf.

Nr. 1952 XII 32 (Taf. 9, Fig. 5)

0,75 × 0,86; $M^{1/2}$, wohl M^2 re. Stumpf einer Innenwurzel. Außenbewurzelung unklar; Ansatz einer etwas längsgestreckten Außenwurzel, die vermutlich aus einem kräftigen vorderen und einem schwächeren hinteren Teil am Hals verwachsen ist. Umriß viereckig gerundet, nach hinten etwas verschmälert. Konkav. Ziemlich stark abgekaut und am Schlußcingulum leicht beschädigt. Das Kronenrelief entspricht etwa den beiden zuvor beschriebenen Zähnen. Jedoch erscheinen die Grate, wohl nur infolge der viel stärkeren Abkauung, insgesamt stärker. Innenkante und Innenwand sind abgeschliffen und wohl deshalb sind Narben an der Innenwand nur an einer Stelle schwach angedeutet. Das Labialende des Vordercingulums ist kräftig verstärkt. Auch der vordere Mittelgrat läuft in eine ovale Verstärkung aus. Es bestehen jeweils fortlaufend zusammenhängende Bögen vom vorderen Trigonum-Schenkel über den Paraconus zum vorderen Mittelgrat und vom hinteren Trigonum-Schenkel über den Metaconus zum hinteren Mittelgrat. Hinter dem vorderen Trigonum-Schenkel liegt ein Zwischengrat, nicht vor ihm. Die Ansatzpunkte der beiden Trigonum-Schenkel am Innenwulst liegen ein Stück von einander getrennt.

Die drei beschriebenen oberen Molaren gehören in die Stammlinie des rezenten *Glirulus japonicus* (Schinz). Gemeinsam mit *Glirulus* (*Amphidyromys*) *pusillus* (Heller) (Dehm 1962; 44—46; Abb. 3—6; Taf. 6, Fig. 10—13) und *Glirulus* (*Amphidyromys*) *lisiensis* Hugueney & Mein (1965; 117—118; Taf. 3, Fig. 60—62) besitzen sie eine durchgehende Verbindung am Innenrand, das auseinandergerückte Auftreffen der Trigonum-Schenkel auf den Innenrand, die Narben an Kroneninnenabhang, die zarte Ausbildung der Grate, die Konkavität der Kronenoberfläche und den etwas schrägen subparallelen Verlauf der Grate. Auch bleibt bei Nr. 1952 XII 31 und 33 (S. 100; Taf. 9, Fig. 4 bzw. 6) der hintere Mittelgrat vom Metaconus getrennt wie bei *Glirulus* (*Amphidyromys*) *pusillus* (Heller) und wie beim Typus von *Microdyromys complicatus* de Bruijn (1966, Taf. 1, Fig. 8) abgebildet. Dagegen steht bei Nr. 1952 XII 32 (Taf. 9, Fig. 5) der hintere Mittelgrat über den Metaconus in fortlaufender Verbindung mit dem hinteren Trigonum-Schenkel wie beim Typus von *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn. Während bei den genannten beiden altpleistozänen Arten von *Glirulus* (*Amphidyromys*) der Mittelgrat den Innenrand erreicht, geht er bei den hier besprochenen Zähnen nur bis knapp davor und ist an seinem Ende z. T. verstärkt wie bei *Microdyromys koenigswaldi* de Bruijn und *M. complicatus* de Bruijn. Auch besitzen die hier beschriebenen Molaren ebensowenig Verbindungen zwischen Vordercingulum und Paraconus bzw. zwischen Hintercingulum und Meta-

conus wie bei den von DE BRUIJN aus Spanien beschriebenen Arten, während solche Verbindungen bei den genannten altpleistozänen Arten bestehen. Außer dem vorderen und hinteren Mittelgrat besitzt die beschriebene Form gewöhnlich nur den Zwischengrat, welcher vor dem vorderen Mittelgrat liegt — außer bei Nr. 1952 XII 31 (S. 100; Taf. 9, Fig. 4), wo noch ein vor dem vorderen Trigonum-Schenkel gelegener hinzutritt. Bei allen anderen Arten ist die Komplikationshöhe größer. Weitgehende Übereinstimmung im Kronenbau besteht demnach zu *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN, dessen Maße allerdings etwas höher liegen. Möglicherweise liegt hier aus dem Allgäu eine neue Unterart vor.

b) *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN?
Taf. 9, Fig. 3, 8

Fundpunkt P f a r r - A l p e lieferte die beiden nachfolgend beschriebenen Zähne, die mangels weiteren, die Sicherheit erhöhenden Materials nur mit Vorbehalt an die eben besprochene Art angeschlossen werden können.

Nr. 1952 XII 36 (Taf. 9, Fig. 8):

0,58 × 0,76; P^4 re. Kräftige, fast ganz erhaltene, geschwungene Innenwurzel; mäßig große rundliche schwach schräg gestreckte vordere und kleine rundliche hintere Außenwurzel. Zahnoberfläche konkav. Umriß abgestumpft gerundet dreieckig. Das Vordercingulum hört beim inneren Kronendrittel auf und verbindet sich dort rechtwinkelig nach hinten abgeknickt dem vorderen Trigonum-Schenkel. Labial verbindet es sich über eine etwas verschmälerte Brücke mit dem kräftigen Höcker des Paraconus. Die labiale Hälfte des Paracon-Grats ist ziemlich schwach, die linguale Hälfte kräftig ausgebildet. Der Metacon-Grat verläuft vom kräftigen, jedoch hinter dem Paraconus zurückstehenden Höcker des Metaconus zunächst transversal einwärts und biegt im inneren Drittel nach vorne ab, so daß sein Vorderrand nahe dem Paracon-Grat auf den Kroneninnenrand trifft. Dieser verbindet die etwas abgestumpfte Trigonum-Spitze vollständig mit dem Schlußcingulum, welches labial frei endend vom Metaconus durch eine Furche abgetrennt ist. Sowohl vom Paraconus wie vom Metaconus führen Leisten schräg zur Kronenmitte, wo von der Vereinigungsstelle der etwas geschlängelte und innen verstärkte Mittelgrat ausgeht. Das vom Paraconus ausgehende Leistchen ist an der Auftreffstelle zum gemeinsamen Mittelgrat etwas abgeschnürt; dafür legt sich das vom Metaconus ausgehende Leistchen diesem nur in seinem vorderen Innenabfall an. Etwas innerhalb der Kronenmitte entsendet der Mittelgrat eine kurze Längsverbindung zum vorderen Trigonum-Schenkel. Vor ihm liegt ein niederes kurzes Sekundärgrätchen. Hinter dem Mittelgrat befindet sich ebenfalls ein Zwischengrätchen, welches mit seinem verstärkten Innenende verbunden ist und dem abgetrennten Lingualteil des hinteren Zwischengrats entsprechen könnte.

Der beschriebene P^4 ist als Einzelfund zu untypisch, um sicher bestimmt werden zu können.

Nr. 1952 XII 37 (Taf. 9, Fig. 3):

0,69 × 0,90; M^3 li. oder P^4 re, vermutlich M^3 li. Bewurzelung abgebrochen. Die folgende Beschreibung setzt voraus, daß es sich bei dem Stück um einen M^3 li handelt.

Kronenoberfläche schwach konkav. Umriß trapezoid, hinten verschmälert, vorne bogig gerundet. Schmelzrelief ziemlich fein und steil. Ein gerader Innenrand besitzt auf

seiner schräg abfallenden Lingualfläche Narben und verläuft schräg nach hinten außen. Er knickt hinten zum Metacon-Grat und vorne zum Vordercingulum ab und nimmt etwa in der Mitte den Paracon-Grat auf. Das Schlußcingulum verbindet sich dem Hinterhang des Protoconus etwas tiefer als dieser und setzt sich so an den hinteren Lingualabfall der Innenkante an, daß seine Verlängerung die untere Begrenzung deren Schrägabdachung und den Zahnumriß bildet. Das, von einer stumpfen Knickstelle abgesehen, gerade verlaufende Schlußcingulum ist über eine etwas eingetiefte Kante mit dem Metaconus verbunden. Der Metacon-Grat steht über den bogig ausgezogenen Metacon-Wulst mit dem hinteren Mittelgrat in Verbindung. Das Vordercingulum verbindet sich mit dem Paraconus-Wulst, welcher vor der Mittelfurche endet. Der vordere Mittelgrat wird durch ein kurzes, freies, tropfenförmiges Höckerchen vertreten. In dessen Verlängerung nach innen liegt in der Tiefe ein kurzes Leistchen. Auch der Paracon-Grat bleibt vom Paraconus durch eine Furche getrennt.

Der vorliegende Zahn gehört nach seinen feinen steilen Graten und nach dem Kronenbild sicher zum Genus *Microdyromys*. Er wirft jedoch erhebliche Zweifel über seine Orientierung und die spezifische Bestimmung auf. Sowohl der Kronenumriß wie Einzelheiten der Schmelzstruktur würden der Deutung als P^4 re. den Vorzug geben. Jedoch würde der Zahn dann wegen seiner Größe nicht mehr zu *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN des gleichen Fundpunktes passen. Nach dem Kronenbild möchte man ihn nicht mit dem Stück 1952 XII 35 (S. 96; Taf. 9, Fig. 2 Stereo) zu einer Art zusammenfassen, zu dem ein P^4 der Größe des vorliegenden Zahnes zugeordnet werden müßte. Bis eventuell weiteres Material eine Klärung bringt, wird der Zahn unter Vorbehalt als M^3 li. zu *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN gerechnet.

VI. Genus inc.

Gliridae spec. inc. subfam.
Taf. 8, Fig. 3 (Stereo)

Fundpunkt Schindelwies-Graben

Nr. 1951 XXIII 13

1,49 × ?; Kronenbruchstück eines $M_{1/2}$ re. Bewurzelung abgebrochen. Das Außenende des Paraconid-Grats ist etwas verstärkt und durch einen Schmelzdurchbruch gekennzeichnet. Es ist in der Tiefe dem Protoconid angeheftet, bleibt von diesem aber im wesentlichen durch eine schmale, nach außen öffnende Furche getrennt. Das Protoconid ist als eine kräftige Verstärkung seines Grats sehr deutlich und ist leicht nach vorne gebogen. Der lange Mittelgrat besitzt in der Kronenmitte eine eben noch erhaltene Einschnürung. Der etwa transversal, nur sehr schwach vorwärts führende Mesoconid-Grat verstärkt sich keulenförmig gegen sein Außenende. Das Hypoconid ist in dem kräftigen, nach außen vorne schwingenden Hypoconid-Grat aufgegangen. Der hintere Zwischengrat ist ziemlich kräftig, der vordere fehlt an dem erhaltenen Stück und es bliebe auch kein Platz für ihn.

Nr. 1951 XXIII 13 kann nach Größe, relativer Grobrippigkeit und Struktur mit der burdigalen Art *Glis? gregarius* (DEHM) verglichen werden. Jedoch ist nicht nur der für eine sichere Zuordnung erforderliche linguale Kronenteil abgebrochen, sondern an dem erhaltenen Stück fehlt auch im Gegensatz zur genannten Art der vordere Zwischengrat.

Bruijn, H. de, 1965: Miocene Gliridae, Sciuridae, and Eomyidae (Rodentia, Mammalia) from the Calatayud area (prov. Zaragoza, Spain) and their bearing on the biostratigraphy. — 202 S., 18 Abb., 11 Taf., 2 Beil., Unveröff. Diss., Utrecht

Bruijn, H. de, 1966: Some new miocene Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Calatayud area (Prov. Zaragoza, Spain). — Proc. koninkl. nederl. Akad. Wet. Amsterdam, Ser. B, **69**, 1—21, 1 Abb., Taf. 1—2, Amsterdam

Casoli, M., 1962: Révision de quelques familles de Mammifères du gisement de Coderet-Branssat (Allier). — C. R. somm. Séanc. Soc. géol. France 1962, Fasc. 8, 230, Paris

Dehm, R., 1938: *Heteromyoxus* n. g. und *Dyromys* Thomas, zwei Schlafmäuse im Untermiocän (Aquitanium) von Ulm. — Zbl. Mineral. Geol. Paläontol. 1938, Abt. B, 337—343, 3 Abb., Stuttgart

Dehm, R., 1950: Die Nagetiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — N. Jb. Mineral. etc. Abh., **91**, Abt. B, 321—428, 137 Abb., 6 Tab., 1 Beil., Stuttgart

Dehm, R., 1962: Altpleistocäne Säuger von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern. — Mitt. bayer. Staatssamml. Paläontol. hist. Geol., **2**, 17—61, 7 Abb., Taf. 3—6, München

Ellermann, J. R., 1940: The families and genera of living rodents. Vol. 1, 689 S., 189 Abb., London (British Museum)

Fraas, O., 1870: Die Fauna von Steinheim. — Jh. Ver. vaterländ. Naturk., **26**, 145—306, Taf. 4—13, Stuttgart

Freudenberg, H., 1941: Die oberoligocänen Nager von Gaimersheim bei Ingolstadt und ihre Verwandten. — Palaeontographica, **92**, Abt. A., 99—164, 70 Abb. Taf. 12—15, Stuttgart

Hartenberger, J.-L., 1966: *Gliravus robiacensis* n. sp., nouveau Rongeur (Gliridae) de l'Eocène supérieur du Languedoc. — C. R. somm. Séanc. Soc. géol. France, 1965, Fasc. **10**, 326—327, 2 Abb., Paris

Haupt, O., 1935: Andere Wirbeltiere des Neozoikums. In: W. Salomon-Calvi, Oberrheinischer Fossilkatalog. H. **9**, Berlin

Heller, F., 1936: Eine oberpliocäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. — N. Jb. Mineral. Geol. Paläontol. Beil. — Bd. **72** B, 99—160, 4 Abb., Taf. 7—11, 3 Tab., Stuttgart

Hugueney, M. & P. Mein, 1965: Lagomorphes et Rongeurs du Néogène de Lissieu (Rhône). — Trav. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon, N. S., **12**, 109—123, Taf. 1—3, Lyon

Hürzeler, J., 1945: Säugetierpalaeontologische Bemerkungen zur Abgrenzung und Unterteilung des Aquitanien. — Eclog. geol. Helv., **38**, 655—661, Basel

Janossy, D., 1961: Die Entwicklung der Kleinsäugerfauna Europas im Pleistozän (Insectivora, Rodentia, Lagomorpha). — Z. Säugetierk., **26**, 40—50, Hamburg und Berlin

Korvenkontio, V. A., 1934: Mikroskopische Untersuchungen an Nagerincisiven. — Ann. zool. Soc. zool.-bot. fenn. Vanamo, **2**, 1—275, Taf. 1—47, Helsinki

Kowalski, K., 1963: The Pliocene and Pleistocene Gliridae (Mammalia, Rodentia) from Poland. — Acta zool. cracov., **8**, Nr. 14, 533—567, 15 Abb., Kraków

Kretzoi, M., 1959: Fauna und Faunenhorizont von Csarnóta. — M. All. Földtani intezet Evi Jelentése, 1959. 297—395, Taf. 1—5, Budapest

Lavocat, R., 1961 a: Réflexions sur l'origine et la structure du groupe des rongeurs.— Coll. int. Centre nat. Rech. sci., **104**, 287—299, Paris

Lavocat, R., 1961 b: Le gisement de vertébrés miocènes de Beni Mellal. — Not. Mém. Serv. géol. Maroc, **155**, 1—144, Taf. 1—12, 31 Abb., Rabat

Major, C. J. Forsyth, 1899: On Fossil Dormice. — Geol. Mag. n. Ser., **6**, 492—501, London

Mein, M. P., 1958: Les mammifères de la faune sidérolithique de Vieux-Collonges. — Nouv. Arch. Mus. Hist. natur. Lyon, **5**, 1—118, 172 Abb., Lyon
Misonne, X., 1957: Mammifères oligocènes de Hoogbutsel et de Hoeleden. — Bull. Inst. roy. Sci. natur. belg., **33**, Nr. 51, 16 S., 2 Taf., Bruxelles
Pomel, A., 1853: Cataloque méthodique et descriptif des vertébrés fossiles. — 193 S., Paris
Reuvens, C. L., 1890: Die Myoxidae oder Schlaefer. — 80 S., 4 Taf., Leiden
Richter, R., 1948: Einführung in die Zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der Internationalen Regeln. — 252 S., Frankfurt a. M.
Schalk, K., 1957: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Bissingen. — Geologica Bavarica, **31**, 107 S., 80 Abb., 3 Taf., 1 geol. K. 1 : 25 000, München
Schaub, S. & H. Zapfe, 1953: Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (CSR.). Simplicidentata. — S.-B. österreich. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Abt. I, **162**, 181—215, 5 Abb., 3 Taf., Wien
Schlosser, M., 1885: Die Nager des europäischen Tertiärs. — Palaeontographica, **31** A, 19—161, Taf. 5—12, Kassel
Simpson, G. G., 1945: The principles of classification and a classification of mammals. — Bull. amer. Mus. natur. Hist., **85**, 1—350, New York
Soergel, W., 1919: Der Siebenschläfer aus den Kiesen von Süßenborn bei Weimar. — Z. deutsch. geol. Ges., **71**, 59—79, Taf. 3, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart
Stehlin, H. G., 1902: Über die Grenze zwischen Oligocaen und Miocaen in der Schweizer Molasse. — Eclog. geol. Helv., **7**, 360—365, Basel
Stehlin, H. G., 1914: Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. — Verh. naturforsch. Ges. Basel, **25**, 179—202, Basel
Stehlin H. G., 1938: Über das Alter des Vaulruzsandsteins. — Eclog. geol. Helv., **31**, 293—296, 1 Abb., Basel
Stehlin, H. G. & S. Schaub, 1951: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. — Schweiz. paläontol. Abh., **67**, 385 S., 620 Abb., Basel
Stromer, E., 1928: Wirbeltiere im obermiocänen Flinz Münchens. — Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Abt., **32**, 71 S., 3 Abb., 3 Taf., München
Tobien, H., 1956: Eine stampische Kleinsäugerfauna aus der Grenzregion Schleichsand/Cyrenenmergel von Heimersheim bei Alzey (Rheinhessen). — Z. deutsch. geol. Ges., **106**, 1954, 565—566, Hannover
Tobien, H., 1960: Säugetierreste aus dem älteren Miozän von Ravolzhausen (Kreis Hanau, Hessen). — Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch., **88**, 7—19, Taf. 1—2, Wiesbaden
Viret, J., 1929: Les faunes de Mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne Bourbonnaise. — Ann. Univ. Lyon, Nouv. Ser., I, **47**, 328 S., 32 Abb., 31 Taf., Paris
Viret, J. & J. Hürzeler, 1937: Sur l'âge de la faune de Mammifères des Pyrimont-Challonges. — Bull. Soc. géol. France, (5) **7**, 129—140, 1 Abb., Paris
Vollmayr, Th., 1958: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000. Blatt Nr. 8426 Oberstaufen. — 55 S., 1 Abb., 3 Taf., 1 geol. Karte 1 : 25 000, München
Zöbelein, H. K., 1952 a: Die Bunte Molasse bei Rottenbuch (Obb.) und ihre Stellung in der Subalpinen Molasse. — Geologica Bavarica, **12**, 86 S., 9 Abb., 1 Fossilliste, 1 Lagepl., München
Zöbelein, H. K., 1952 b: Beiträge zur Kenntnis der Faltenmolasse im westlichen Oberbayern. — Erdöl u. Kohle, **5**, 617—623, 2 Tab., Hamburg
Zöbelein, H. K., 1955: Funde von Land- und Süßwasserschnecken in der chattischen und aquitanischen Bunten Molasse des bayerischen Allgäus. — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, 1953, 384—395, Stuttgart

Zöbelein, H. K., 1958: Land- und Süßwasserschnecken aus dem Chattien und Aquitanien der Subalpinen Molasse des westlichen Allgäus. — In: Vollmayr 1958, 42—55

Zöbelein, H. K., 1962: Über die Bausteinschichten in der Subalpinen Molasse des westlichen Oberbayerns. — Z. deutsch. geol. Ges. **113**, 1961, 261—265, 2 Abb., Hannover

Zöbelein, H. K., 1963: Zur Biostratigraphie der gefalteten Molasse (Chattien/Aquitanien) im Süden des Oberen Zürichsees. — Bull. Ver. schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing., **29**, Nr. 77, 11—28

Tafel-Erläuterungen

Tafel 7

Fig. 1—6: Fundpunkt T a l - H o l z
- 1: Gliridae, spec. inc. subfam.; $M_{1/2}$, wohl re (1952 XII 13)
- 2—6: *Gliravus majori* Stehlin & Schaub;
- 2: $M^{1/2}$, wohl M^1 re (1952 XII 18)
- 3: $M^{1/2}$ re (1952 XII 17)
- 4: M_3 li (1952 XII 14)
- 5: M_3 li (1952 XII 15)
- 6: $M_{2/3}$, wohl M_3 re (1952 XII 16)

Fig. 7—8: Fundpunkt S t e i n e - B e r g III
- 7: *Gliravus majori* Stehlin & Schaub?; $M^{1/2}$ li (1952 XII 12)
- 8: *Gliravus* spec. indet.; M^3 re (1952 XII 11)

Fig. 9—10: Fundpunkt S t e i n e - B e r g II
- 9: *Gliravus* nov. spec., aff. *majori* Stehlin & Schaub?; P^4 li (1952 XII 7)
- 10: *Peridyromys*? *praemurinus* (Freudenberg): M_1 re (1952 XII 6)

Fig. 11—14: Fundpunkt S t e i n e - B e r g I
- 11: *Gliravus* spec. indet.; $M^{1/2}$ oder P^4 re (1952 XII 2)
- 12: *Peridyromys* ? *praemurinus* nov. subsp. A?; M^2 li (1952 XII 3)
- 13: *Gliravus* spec. indet.; $M^{1/2}$ re oder P^4 li, vermutlich P^4 li (1952 XII 5)
- 14: *Gliravus* spec. indet.; oberer Backenzahn, vermutlich M^3 re (1952 XII 4)

Fig. 15: Fundpunkt S c h l e i f m ü h l e II; *Gliravus* cf. *priscus* Stehlin & Schaub; M_3 re (1951 XXIII 4)

Fig. 16: Fundpunkt S c h l e i f m ü h l e I; *Peridyromys* ? nov. spec. B; M_3 re (1951 XXIII 1)

Alle Vergrößerungen ca. 20fach

Tafel 8

Fig. 1—2: Fundpunkt G s c h w e n d e r T o b e l II
- 1: *Peridyromys* ? nov. spec. B; $M^{1/2}$ li (1952 XII 27)
- 2: *Gliravus* nov. spec., aff. *majori* Stehlin & Schaub?; P^4 li (1952 XII 28)

Fig. 4: *Peridyromys* ? *praemurinus* (Freudenberg); Holotypus; re UK mit M_1 u. M_2; G a i m e r s h e i m

Fig. 3,5—12: Fundpunkt S c h i n d e l w i e s - G r a b e n
- 3: Gliridae, spec. inc. subfam.; $M_{1/2}$ re (1951 XXIII 13)
- 5: *Peridyromys* ? *praemurinus* (Freudenberg) M_1 li (1951 XXIII 11)

6—7: *Gliravus* cf. *robiacensis* HARTENBERGER
6: wohl P^4 re (1951 XXIII 10)
7: M_1 li (1951 XXIII 7)
8: *Peridyromys* ? nov. spec. B ?; $M^{1/2}$ li (1951 XXIII 6)
9—12: *Peridyromys* ? nov. spec. B
9: M^{1-2}, wohl M^1 re (1951 XXIII 8)
10: P_4 li (1951 XXIII 9)
11: $M_{1/2}$ li (1951 XXIII 12)
12: M_3 re (1951 XXIII 5)

Alle Vergrößerungen ca. 20fach

Tafel 9

Fig. 1: Fundpunkt R o t t e n b u c h; *Peridyromys* ? *praemurinus* nov. subspect. A; M_1 re (1949 XXV 4)

Fig. 2—11: Fundpunkt P f a r r - A l p e
2: *Peridyromys* ? spec. indet.; M^{1-2}, wohl M^2 li (1952 XII 35)
3: *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN?; M^3 li oder P^4 re, vermutlich M^3 li (1952 XII 37)
4—6: *Microdyromys koenigswaldi* DE BRIUJN;
4: M^2 re (1952 XII 31)
5: $M^{1/2}$, wohl M^2 re (1952 XII 32)
6: $M^{1/2}$, wohl M^1 re (1952 XII 33)
7: *Peridyromys* ? spec. indet.; P^4 oder M^1, wohl P^4 re (1952 XII 30)
8: *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN?; P^4 re (1952 XII 36)
9—11: *Peridyromys* ? spec. indet.;
9: $M_{1/2}$, wohl M_2 li (1952 XII 29)
10: M^3 re (1952 XII 38)
11: $M^{1/2}$, wohl M^1 li (1952 XII 34)

Fig. 12—19: Fundpunkt G s c h w e n d e r T o b e l I
12: *Peridyromys* ? spec. indet.; $M^{1/2}$ re (1952 XII 22)
13: *Peridyromys* ? spec. indet.; M_3 li (1952 XII 24)
14: *Peridyromys* ? spec. indet.; $M_{1/2}$ re (1952 XII 26)
15: *Peridyromys* ? spec. indet.; oberer Backenzahn, wohl P^4 li (1952 XII 19)
16: Gliridae, spec. inc. subfam.; M^1 oder P^4, wohl P^4 re (1952 XII 20)
17—19: *Peridyromys* ? *praemurinus* nov. subspec. A;
17: P^4 li (1952 XII 21)
18: $M_{1/2}$, wohl M_1 re (1952 XII 23)
19: $M_{1/2}$, wohl M_2 re (1952 XII 25)

Fig. 20—23: Fundpunkt F a l l - T o b e l
20—22: *Peridyromys* ? *praemurinus* nov. subspec. A
20: $M^{1/2}$ re (1951 XXIV 3)
21: M^3 re (1951 XXIV 2)
22: M_2 re (1951 XXIV 4)
23: *Gliravus* nov. spec., aff. *majori* STEHLIN & SCHAUB; $M^{1/2}$ re (1951 XXIV 1)

Fig. 24: V e r g l e i c h s m a ß s t a b. Genau gültig für alle Stereobilder außer Taf. 8, Fig. 4, 9 u. 12

Alle Vergrößerungen ca. 20fach

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 109—131 | München, 31. 12. 1966

Cricetidae (Rodentia, Mamm.) aus der mittelmiocänen Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt

Von Volker Fahlbusch, München[1])

Mit 6 Abbildungen und Tafel 10

Zusammenfassung

Im oberen Weißjura Bayerns nördlich Eichstätt wurde 1962 bei Erkertshofen eine neue Spaltenfüllung mittelmiocänen (burdigalen) Alters gefunden, die eine reiche Wirbeltierfauna, insbesondere von Kleinsäugern, lieferte. Die Spaltenfüllung wird kurz beschrieben. Aus dem Material wurden zunächst 1272 Einzelzähne von Cricetiden (ohne *Melissiodon*) untersucht und als *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. und *Neocometes similis* n. sp. erstmals bekannt gemacht. Ihre phylogenetische, stratigraphische und zoogeographische Bedeutung wird diskutiert. Auf Grund der *Democricetodon*-Funde ist zu vermuten, daß es während der phylogenetischen Entwicklung im Laufe des Miocäns in einzelnen Entwicklungslinien dieser Gattung zu einer Größenabnahme kam.

Summary

A new fissure-filling is recorded from a karst pocket in Upper Jurassic limestones near Erkertshofen (Eichstätt district, Bavaria). A rich vertebrate fauna — mostly isolated teeth of micromammals — permits to fix the date of filling of this pocket to Middle Miocene (Burdigalian). 1272 teeth of Cricetidae (excluding *Melissiodon*) are described as *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. and *Neocometes similis* n. sp. Significance of these species in evolutionary, stratigraphic, and zoogeographic respects is discussed. On account of the new material it is supposed that some species of the Genus *Democricetodon* show an evolutionary trend to diminish size during Miocene times.

Inhalt

Vorwort 110
1. Einleitung. Die Spaltenfüllung Erkertshofen 111

[1]) Dipl.-Geol. Dr. V. Fahlbusch, Institut für Paläontologie und hist Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

2. Die Cricetidae der Spaltenfüllung 112
2.1. *Democricetodon* Fahlbusch 1964 112
a) *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., Beschreibung 112
b) Variation und Vergleiche 117
c) Phylogenetische Bemerkungen 119
2.2. *Neocometes* Schaub & Zapfe 1953 121
a) *Neocometes similis* n. sp., Beschreibung 121
b) Vergleiche und Bemerkungen 126
3. Faunistische, zoogeographische und stratigraphische Bemerkungen 129
Schriftenverzeichnis 130
Tafelerläuterungen 131

Vorwort

Obwohl seit einigen Jahrzehnten die Süßwassermolasse Süddeutschlands für das Studium tertiärer Kleinsäuger zunehmend an Bedeutung gewinnt, spielen die Spaltenfüllungen in oberjurassischen Kalken nach wie vor eine große Rolle. Sie liefern in vielen Fällen größere Materialmengen, die für eine moderne Bearbeitung unerläßlich sind.

Daß Herr Prof. Dr. R. Dehm, Vorstand des Universitätsinstituts und der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München, mir die reiche Kollektion von Nagetieren aus der neuen Spaltenfüllung Erkertshofen zur Beschreibung überließ, erfüllt mich mit aufrichtigem Dank. Die in jeder Hinsicht großzügige Unterstützung und Hilfe sowie sein Interesse am Fortgang der Untersuchungen haben die Arbeit wesentlich gefördert.

Dank gebührt ferner dem Besitzer des Erkertshofener Steinbruchs, Herrn L. Niefenecker, und seinen Arbeitern, durch deren Aufmerksamkeit im August 1962 die ersten Knochen- und Zahnfunde erkannt und entsprechend gewürdigt wurden. Herr Prof. Dr. F. X. Mayr, Bischöfliche Philosophisch-theologische Hochschule in Eichstätt, dem die ersten Funde umgehend gemeldet wurden, hatte wie bei vielen früheren Gelegenheiten die Freundlichkeit, der Bayerischen Staatssammlung in München davon zu berichten, so daß die fossilführenden Lehme aus der Spaltenfüllung vor einer Zerstörung durch den fortschreitenden Abbau fast vollständig geborgen werden konnten; auch hierbei war uns Herr Niefenecker in zuvorkommender Weise behilflich. Ferner möchte ich Herrn cand. rer. nat. P. Dehm, München, für seine Hilfe bei der Bergung und ersten Verarbeitung des Schlämmguts herzlich danken.

Allen, die außerdem bei der Aufbereitung der ca. 1000 kg Rohmaterial mitwirkten, sei auch hier bestens gedankt, insbesondere Herrn Präparator H. Mertel. Das langwierige Auslesen der ca. 40 kg Schlämmrückstände übernahm größtenteils E. Freifrau v. Türkheim-Geislern, ohne deren Hilfe eine so schnelle Bearbeitung des gesamten Materials der hier behandelten Gattungen nicht möglich gewesen wäre.

Herr Prof. Dr. H. Zapfe, Wien, ermöglichte mir freundlicherweise das Studium der Belegstücke zu *Neocometes* im Naturhistorischen Museum in Wien. Herrn Dr. O. Fejfar, Prag, verdanke ich einige interessante, noch unveröffentlichte Mitteilungen über das Vorkommen derselben Gattung in der Tschechoslowakei. Zahlreiche fruchtbare Diskussionen über Probleme der miocänen Cricetiden mit Herrn Dr. M. Freudenthal, Utrecht, haben die vorliegenden Untersuchungen wesentlich gefördert.

Nicht zuletzt sei der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, für die Bereitstellung finanzieller Mittel zur Bergung und Aufbereitung des umfangreichen Materials herzlich gedankt.

Zur Terminologie, Methodik der Bearbeitung, Vermessung der Zähne und Anfertigung der Abbildungen kann auf Fahlbusch (1964, S. 9) und Schaub & Zapfe (1953) verwiesen werden.

Die Materialien werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München (abgekürzt: Slg. München) unter der Sammelnummer 1962 XIX aufbewahrt. Belegstücke befinden sich ferner in der Sammlung der Bischöflichen Philosophisch-theologischen Hochschule in Eichstätt.

1. Einleitung

Die Spaltenfüllung Erkertshofen

Von den etwa hundert derzeit bekannten fossilführenden Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura-Gebietes gehören nur sechs Vorkommen (Dehm 1961, S. 49) dem Mittel-Miocän (Burdigal + Helvet) an; unter diesen haben wiederum nur drei reichere Faunen geliefert (Schnaitheim, „Wütherich" bei Bissingen und Wintershof-West; Nr. 57—59 in Dehm 1961, S. 49). Um so wertvoller ist daher die neue Fundstelle Erkertshofen, über die hier erstmals berichtet werden soll.

In einem kleinen Steinbruch etwa 1 km westlich Erkertshofen (ca. 10 km nördlich Eichstätt), nördlich der Straße nach Petersbuch im Landkreis Hilpoltstein (Reg.-Bez. Mittelfranken; Gradabteilungsblatt 7033 Titting), werden dickbankige Kalke des Weißjura Delta („Treuchtlinger Marmor", Mittel-Kimeridge) abgebaut. An der Westseite des ca. 15 m tiefen, kesselartig in die Jurahochfläche eingetieften Steinbruchs war im Sommer 1962 eine senkrecht von der Oberfläche herabziehende, bis 1,5 m breite, lehm-verfüllte Karstspalte angeschnitten, die sich gegen die Basis in mehrere schmale Gänge aufspaltete. Während die oberen 12—13 m des Karstlehms frei von Fossilien waren, konnten in den nahe und an der Basis des Bruchs befindlichen Spalten an kleinen Knochensplittern sehr reiche Partien beobachtet werden. Es handelte sich um einen gleichmäßig gelbbraunen, fetten Lehm mit geringem Gehalt an Quarzsand und Bohnerzkörnern. Die ca. 1000 kg Rohmaterial ergaben nach dreimaligem Schlämmen auf einem Sieb von 0,5 mm Maschenweite einen Rückstand von nur knapp 40 kg. Die Spalte ist infolge des Abbaus der Weißjura-Kalke nicht mehr vorhanden.

Die Fauna, über deren genaue Zusammensetzung erst nach eingehender Bearbeitung berichtet werden kann, umfaßt folgende Tiergruppen:

Amphibia
Reptilia
Mammalia

- Marsupialia
- Insectivora + Chiroptera
- Rodentia (Simplicidentata)
- Lagomorpha
- Carnivora
- Perissodactyla
- Artiodactyla

Die Reste liegen in sehr fragmentärem Zustand vor, vollständige Knochen oder zahntragende Kiefer sind selten. Einzelzähne von Insectivora, Rodentia und Lagomorpha stellen unter den vielen tausend Einzelobjekten den Hauptanteil, mittelgroße Säuger sind selten, Großsäuger fehlen fast völlig.

In der vorliegenden Arbeit sollen aus dieser Fauna zunächst die Gattungen *Democricetodon* und *Neocometes* mit je einer Unterart bzw. Art beschrieben werden. Weitere große Populationen anderer Nager bleiben einer gesonderten Untersuchung vorbehalten.

2. Die Cricetidae der Spaltenfüllung

2.1. *Democricetodon* Fahlbusch 1964

a) *Democricetodon minor franconicus* n. ssp.

(Abb. 1; Taf. 10, Fig. 18—23)

Diagnose: Eine Unterart von *Democricetodon minor*[2]) mit folgenden Besonderheiten: Mesolophid der beiden vorderen unteren und Mesoloph der beiden vorderen oberen Molaren meist bis zum Zahnrand reichend. Vordercingulum am m_1 halbkreisförmig gebogen, Vorderknospe nur schwach angedeutet. m_3 ohne rückwärts gebogene Vorjochkante oder Mesolophid. Jochkanten am m^1 rückwärts gebogen; bei m^2 doppelte Vorjochkante und einfache, meist transversal verlaufende Nachjochkante. m^3 mit rundlichem Umriß, im hinteren Teil stark reduziert.

---

[2]) Nach Abschluß des Manuskripts erschien die Arbeit von M. Freudenthal (1965): Betrachtungen über die Gattung *Cricetodon*. — Den Ausführungen über die Genera *Democricetodon* und *Megacricetodon* schließe ich mich an; ferner folge ich den nomenklatorischen Vorschlägen Freudenthals in dieser Arbeit, bis durch die Internationale Nomenklaturkommission entschieden ist (auf entsprechenden Antrag von Herrn Dr. M. Freudenthal), was unter der Art „*Cricetodon*" *minor* zu verstehen ist.

Material (Slg. München 1962 XIX 1—1089):

200 m_1	200 m^1
200 m_2	200 m^2
150 m_3	146 m^3

(darunter 3 Unterkiefer- und 8 Oberkieferfragmente mit 1 oder 2 m)

zus.: 1096 Zähne

Maße: Siehe Abb. 3.

Namengebung: franconicus (lat.) = fränkisch, nach der im Reg.-Bez. Mittelfranken gelegenen Fundstelle.

Typlokalität: Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt i. B.

Holotypus: Linker, frischer m_1. Slg. München 1962 XIX 20. Maße: 1,44 × 1,01 mm (Taf. 10, Fig. 21). Beschreibung: Der Umriß der Krone ist nach vorne etwas verschmälert, an den Seitenrändern schwach konkav. Das halbkreisförmig gerundete Vorderende des Zahnes wird von einem Cingulum gebildet,

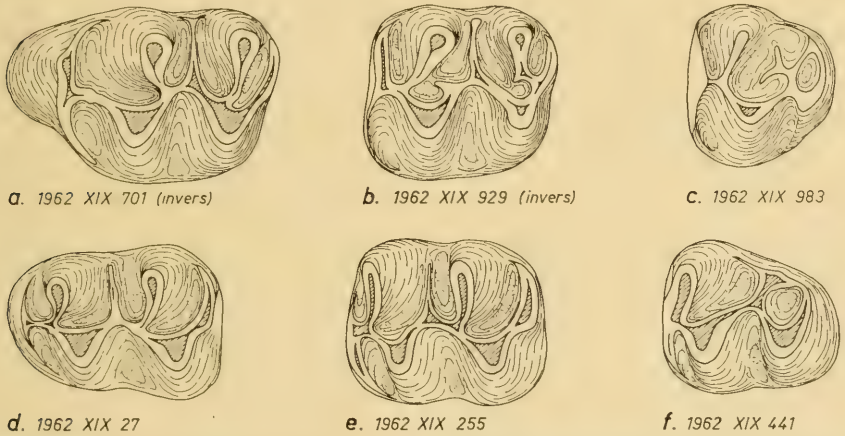


Abb. 1: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. aus der burdigalen Spaltenfüllung Erkertshofen. Slg. München. a—c: obere Molaren, d—f: untere Molaren. × 20

das den Zahn nur wenig verlängert und in der Mitte zu einer undeutlichen Vorderknospe verdickt ist, welche die Höhe der Haupthöcker nicht erreicht; durch den kurzen, dünnen Protoconid-Vorderarm ist sie mit dem Protoconid verbunden. Die Jochkanten sind nach vorne gebogen. Das Mesolophid reicht bis fast an den lingualen Zahnrand. Das Schlußcingulum ist lang und biegt am Kronenrand zum Entoconid hin um; die hintere Innenbucht ist daher lingualwärts geschlossen. Die Außenbucht ist schräg nach vorne gerichtet.

Die Paratypen.

Untere Molaren: m_1: Die ersten Molaren zeigen in den für den Holotypus beschriebenen Merkmalen nur wenige Abweichungen. Eine Vorderknospe

kann ganz fehlen (z. B. Nr. 118). An 11 Zähnen ist der Protoconid-Vorderarm oder die Vorjochkante unterbrochen. 8 Exemplare zeigen an der lingualen Vorderseite des Metaconids eine schwache, spornartige Ausbuchtung nach vorne, ohne daß es aber zu einer Verbindung mit dem Vordercingulum kommt (Nr. 35, 46, 88, 102, 128, 147, 148, 173). Die Vorjochkante kann sehr stark nach vorne gebogen sein, so daß am labialen Hinterabhang des Metaconids eine Kante entsteht, die sich zu einem spornartigen Fortsatz verstärken kann (Nr. 56, 92, 108, 124, 164, 191). Das Mesolophid reicht bei 90% des Materials bis an den Zahnrand, nur bei 18 Zähnen ist es halblang, bei 2 Stücken (Nr. 57, 61) ist es kurz; immer aber ist es schmal und wird zum Lingualrand der Krone hin sehr flach. Ein äußerer Quersporn ist an 7 Zähnen erkennbar (z. B. Nr. 30, 41, 124, 175).

m_2: An den m_2 ist wiederum das Mesolophid das auffallendste Merkmal, obgleich es im Durchschnitt etwas kürzer ist als am m_1: Bei etwa 50% des Materials erreicht es fast oder ganz den lingualen Zahnrand, bei 45% ist es halblang, und bei 10 Zähnen bleibt es kurz und tendiert dann gegen den Hinterabhang des Metaconids. Die größte Breite der Krone liegt meist in der hinteren Hälfte des Zahnes. Die Vorderseite wird von einem langen, kräftigen labialen und einem kurzen, aber stets vorhandenen lingualen Vordercingulum gebildet, in welches die stark nach vorne gebogene Vorjochkante einmündet. Die Außenbucht ist wie am m_1 schräg nach vorne gerichtet, ist aber weniger breit als dort. An 4 Exemplaren ist an der labialen Seite des Metaconids ein Sporn erkennbar, der aber nicht wie am m_1 gegen das Protoconid tendiert, sondern mit dem Mesolophid verbunden ist (Nr. 230, 234, 286, 370).

m_3: Der dritte Molar ist durch die starke Reduktion in der hinteren Kronenhälfte charakterisiert, die jedoch im einzelnen stark variiert (vgl. die in Abb. 1 f und Taf. 10, Fig. 23 dargestellten Zähne); ein Entoconid fehlt immer. Am vorderen Zahnrand setzt sich das kräftige labiale Vordercingulum bei mehr als 80% der Zähne lingualwärts fort und kann gelegentlich bis zum Lingualrand reichen. Protoconid-Vorderarm und Vorjochkante münden an den meisten Stücken getrennt voneinander in das Vordercingulum ein. Der breite Protoconid-Hinterarm zieht schräg nach rückwärts und ist durch einen kurzen transversalen Grat mit dem lingualen Zahnrand verbunden. Ein als rückwärts gebogene Vorjochkante oder Mesolophid zu deutender Grat fehlt immer; lediglich an zwei Zähnen (Nr. 408, 482) wäre eine kurze Ausbuchtung am Protoconid-Hinterarm bestenfalls als rudimentäres Mesolophid zu deuten. Die Außenbucht verläuft transversal tief in die Krone hinein; ihre Basis ist bei frischen Zähnen durch das nach vorne geneigte Hypoconid gelegentlich verdeckt.

Obere Molaren: m^1: Bei den ersten Molaren liegt die größte Breite der Krone immer im Bereich der vorderen Haupthöcker. Die Vorderknospe ist mit einer Ausnahme (Nr. 720), wo eine ganz schwache Furchung erkennbar ist, ungeteilt und auf der lingualen Seite häufig durch eine schwache Einbuchtung des Zahnrandes von der übrigen Krone abgesetzt. Zwischen Vorderknospe und

Paraconus ist an 20% der Zähne ein transversal gerichteter vorderer Quersporn von unterschiedlicher Länge vorhanden: an den meisten Stücken ist er kurz bis halblang, kann aber ausnahmsweise auch den labialen Zahnrand erreichen. Neben der stets kräftigen, rückwärts gebogenen Vorjochkante ist bei 40% des Materials ein gegen den Paraconus gerichteter Grat (= „alte" Vorjochkante) ausgebildet, teils kurz, teils bis an die Basis des Paraconus heranreichend. An einem Zahn (Nr. 722) fehlt die rückwärts gebogene Vorjochkante. Entsprechend den unteren Molaren ist der Mesoloph lang, jedoch auch hier stets schmal und flach; nur an 8 Exemplaren ist der Mesoloph kurz bis halblang. Die Nachjochkante verläuft bei 33% der Zähne transversal gegen die Labialseite des Hypoconus, bei 61% ist

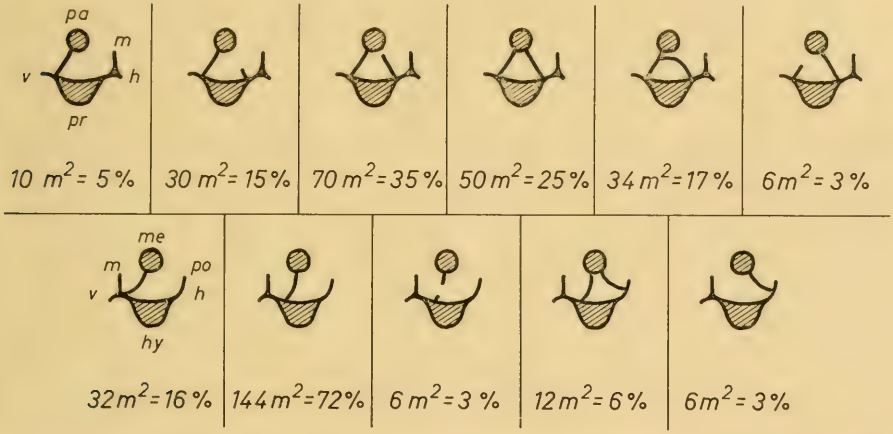


Abb. 2: Schematische Darstellung des Verlaufs der Jochkanten an 200 m² von *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. aus der Spaltenfüllung Erkertshofen. Oben: vordere Jochkanten, unten: hintere Jochkanten. Abkürzungen: v = vorne, h = hinten, m = Mesoloph, pa = Paraconus, pr = Protoconus, me = Metaconus, hy = Hypoconus, po = Schlußcingulum

sie rückwärts gebogen und mündet in das Schlußcingulum ein, an 12 Zähnen (6%) ist sie unterbrochen. An zwei Molaren ist vor der Nachjochkante am Hypoconus-Vorderarm ein kurzer Quergrat vorhanden (Nr. 634, 673). Vier Zähne lassen an der Rückseite des Paraconus einen kurzen Sporn erkennen (Nr. 688, 720, 737, 740). Die Innenbucht ist schmal und verläuft transversal; gelegentlich beobachtet man am lingualen Zahnrand ein kleines Höckerchen (z. B. Nr. 646, 647).

m²: Bei den zweiten Molaren ist die linguale Kronenseite konvex und hinter dem Hypoconus stark abgerundet. Das kräftige, lange labiale Vordercingulum setzt sich lingualwärts als schmale Leiste fort. Der Mesoloph ist wie am m¹ sehr lang, nur bei 4% der Zähne ist er kurz oder halblang (z. B. Nr. 757, 800, 851, 930). Der Verlauf der Jochkanten ist in Abb. 2 schematisch dargestellt und braucht daher nicht gesondert beschrieben zu werden (die Darstellungsweise wurde von Herrn Dr. Freudenthal, Utrecht, der sie zunächst für den privaten

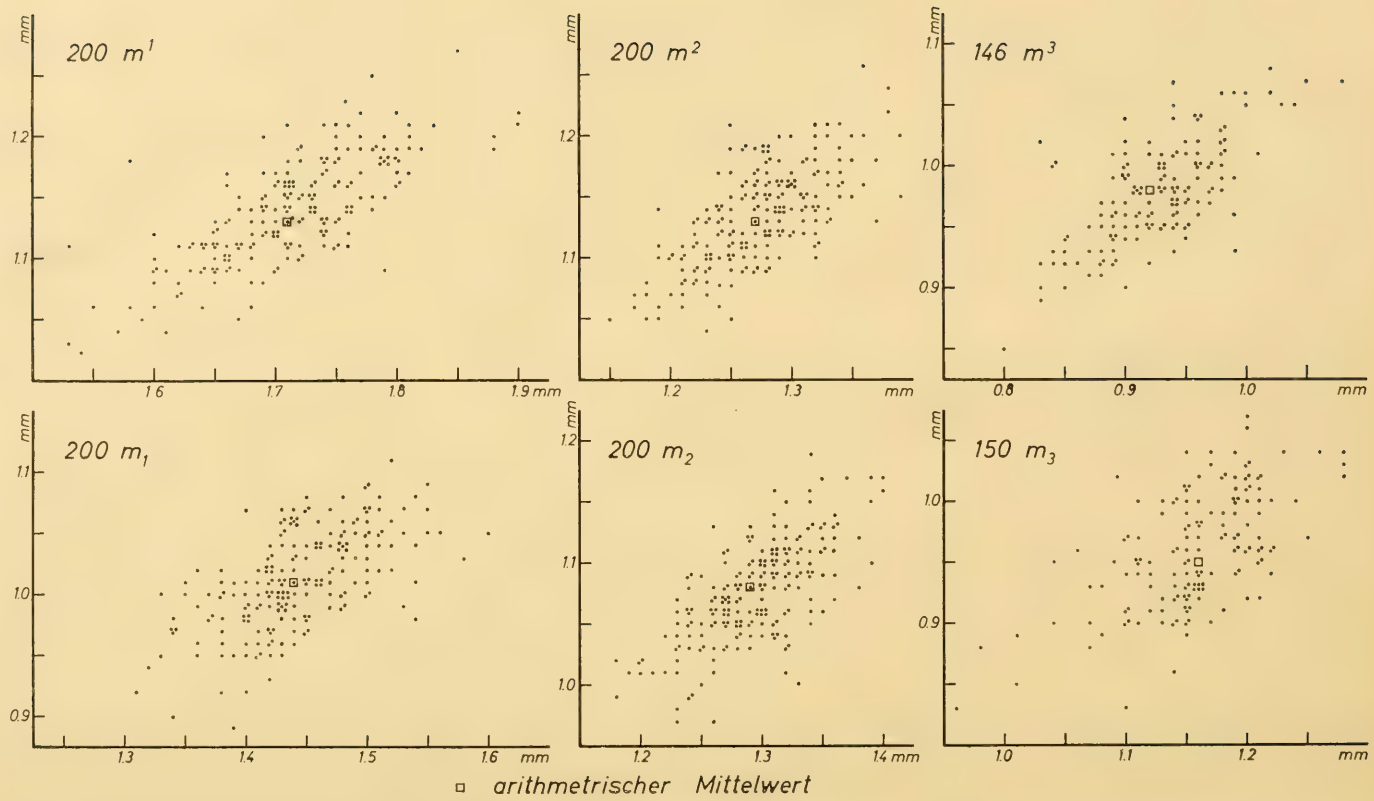


Abb. 3: Längen-Breiten-Diagramme für 1096 Molaren von *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. aus der burdigalen Spaltenfüllung Erkertshofen

Gebrauch verwandte, übernommen). Als Besonderheit sei ein Zahn erwähnt (Nr. 754), bei dem zwischen Vorjochkante und Vordercingulum ein kurzer Verbindungsgrat besteht.

m^3: Der letzte obere Molar hat, abgesehen von der gestreckten Vorderseite, einen rundlichen bis gerundet-dreieckigen Umriß. Die vorderen Höcker haben ihre ursprüngliche Gestalt annähernd beibehalten; sie sind durch eine transversal oder etwas nach vorne verlaufende Vorjochkante miteinander verbunden. An vielen Zähnen ist die Innenbucht noch erhalten (Abb. 1 c; Taf. 10, Fig. 20); nicht selten aber bildet sie nur noch eine ganz flache Einmuldung auf der lingualen Kronenseite. Die hintere Hälfte des Zahnes ist sehr stark reduziert; ein Hypoconus ist als solcher nicht mehr vorhanden, lediglich eine leichte Erhebung hinter der Innenbucht kann an vielen Zähnen als rudimentärer Hypoconus angesprochen werden. Ein Metaconus fehlt immer. Die hintere Kronenhälfte stellt eine flache Mulde dar, die von einem flachen, randlichen Grat umgeben ist; sie wird gegliedert durch einen bis vier, sich verzweigende oder kreuzende Grate, die aber zu entsprechenden Merkmalen an den vorderen Molaren nur schwer in Beziehung gesetzt werden können.

Unterkiefer: Unter dem Kleinsäugermaterial der Spaltenfüllung befanden sich knapp 50 zahnlose Unterkiefer, die zu dieser Art gestellt werden müssen. Sie sind aber großenteils stark fragmentär und gleichen weitgehend dem bei Fahlbusch (1964, Taf. 2, Fig. 5) abgebildeten Stück von *Democricetodon minor gracilis;* eine genauere Beschreibung erübrigt sich daher.

b) Variation und Vergleiche

Die Spaltenfüllung Erkertshofen lieferte für den süddeutschen Raum zum ersten Mal ein genügend großes Material, um die Variationsbreite einer Population von miocänen Cricetiden überblicken zu können. Die hier beschriebenen Zähne stellen etwa 60% des gesamten Materials der Gattung *Democricetodon* dar, das alles zu dieser Unterart gehört; die Beschränkung bei der Bearbeitung auf 150—200 Stücke für jeden Molaren ist aber zulässig, da sich zeigte, daß schon bei der Berücksichtigung von nur 100 Exemplaren die Variationsbreite nahezu erfaßt ist.

Die Größenvariation der Zähne ist in den Diagrammen der Abb. 3 dargestellt. In der Tabelle 1 sind die Meßwerte in ihrer absoluten und prozentualen Schwankungsbreite nochmals zahlenmäßig zusammengestellt.

Leider liegen mir vergleichbare Zahlen anderer Cricetidenpopulationen mangels ausreichenden Materials bisher nicht vor. Nach mündlichen Mitteilungen von Herrn Dr. Freudenthal, der über sehr reiches Material aus Spanien verfügt, sind aber Schwankungsbreiten von $\pm$ 9—12% um einen Mittelwert durchaus normal. Verhältnismäßig groß ist die Variation nur bei den dritten Molaren.

Auffallend wenig variieren die Zähne in ihren morphologischen Merkmalen. Das gilt beispielsweise für die Vorderknospe der m_1 und insbesondere die Länge

Tabelle 1

		Mittelwert und Variationsbreite	arith. Mittel
200 m_1	Länge:	1,45 ± 0,14 = 1,45 ± ca. 9,6%	1,44
	Breite:	1,0 ± 0,11 = 1,0 ± ca. 11,0%	1,01
200 m_2	Länge:	1,29 ± 0,11 = 1,29 ± ca. 8,5%	1,29
	Breite:	1,08 ± 0,11 = 1,08 ± ca. 10,2%	1,08
150 m_3	Länge:	1,12 ± 0,16 = 1,12 ± ca. 14,3%	1,16
	Breite:	0,95 ± 0,12 = 0,95 ± ca. 12,6%	0,95
200 m^1	Länge:	1,71 ± 0,18 = 1,71 ± ca. 10,5%	1,71
	Breite:	1,14 ± 0,12 = 1,14 ± ca. 10,5%	1,13
200 m^2	Länge:	1,27 ± 0,12 = 1,27 ± ca. 9,5%	1,27
	Breite:	1,15 ± 0,11 = 1,15 ± ca. 9,5%	1,13
146 m^3	Länge:	0,94 ± 0,14 = 0,94 ± ca. 14,9%	0,92
	Breite:	0,97 ± 0,11 = 0,97 ± ca. 11,3%	0,98

des Mesolophids bzw. des Mesolophs an den beiden vorderen Backenzähnen. Trotz sehr viel geringeren Materials konnte ich früher hinsichtlich dieser Merkmale bei Populationen von *Democricetodon* eine deutlich größere Streuung beobachten (Fahlbusch 1964).

Durch dieses Merkmal — das lange Mesolophid bzw. Mesoloph — nimmt die Population von Erkertshofen eine Sonderstellung ein. Von *Democricetodon minor* von S a n s a n ist die Erkertshofener Form wesentlich durch das längere Mesolophid bzw. Mesoloph unterschieden; bei annähernd gleichen Größenverhältnissen (vgl. Fahlbusch 1964, Abb. 9) bestehen außerdem kleine Unterschiede in der Vorderknospe des m_1, die in Sansan länger sein kann, und in der Gestalt der Molaren, die dort plumper ist. In den letzten beiden Merkmalen besteht Übereinstimmung zwischen *Democricetodon minor gracilis* aus der b a y e r i s c h e n M o l a s s e und der Erkertshofener Form, welche aber größer ist (vgl. Fahlbusch 1964, Abb. 16) und auch von jenem durch das längere Mesolophid zu trennen ist; für die oberen Zähne ist der Unterschied im Mesoloph nicht so deutlich. Außerdem zeigen die m_1 aus der obermiocänen Molasse häufig den nach vorne gerichteten Sporn am Metaconid. Eine sehr ähnliche Form ist der von Freudenthal (1963, S. 65) beschriebene „*Cricetodon*" *romieviensis* von L a R o m i e u, der aber bei den geringfügigen Unterschieden zu *Democricetodon minor* aus Sansan nur als Unterart zu diesem angesehen werden darf (Fahlbusch 1964, S. 126); eine kleine Kollektion aus La Romieu, die mir Herr Dr. Freudenthal freundlicherweise zur Ansicht zur Verfügung stellte, bestärkt mich in dieser Ansicht. Das von Freudenthal als kennzeichnend hervorgehobene Merkmal, nämlich die rückwärts gerichtete Vorjochkante am m_3, fehlt bei den Zähnen aus Erkertshofen vollständig, ferner ist das Mesolophid der vorderen Molaren in La Romieu nicht so lang. In der Größe der Zähne (vgl. Freudenthal 1963,

Fig. 26 auf S. 94) scheinen keine Unterschiede zu bestehen. Die morphologischen Abweichungen rechtfertigen aber eine Trennung beider Populationen. Die ebenfalls etwa gleich große Form aus Villafeliche II A, die FREUDENTHAL (1963, S. 61) als *Cricetodon* cf. *vindoboniensis* beschrieb, ist von der Erkertshofener Unterart wiederum durch das zwar variable, aber im Durchschnitt kürzere Mesolophid bzw. Mesoloph unterschieden, kommt aber sonst der bayerischen Form am nächsten. Wegen des langen Mesolophids und Mesolophs ist schließlich noch *Democricetodon minor brevis* aus La Grive-St. Alban zum Vergleich heranzuziehen. Bei dieser Unterart, die zudem deutlich größer ist, ist das Mesolophid gegenüber dem der Erkertshofener Zähne breiter und höher und endet am Zahnrand in einem Mesostylid; entsprechendes gilt für die oberen Molaren. Unterschiede bestehen weiterhin in der Vorderknospe, die bei der Erkertshofener Form kaum mehr als ein etwas verdickter Grat ist, und in dem m_3, der in La Grive vor der Nachjochkante ein kräftiges Mesolophid besitzt, das den Erkertshofener Zähnen völlig fehlt. Zu allen vergleichbaren Unterarten von *Democricetodon minor* bestehen also deutliche Unterschiede, welche die Beschreibung der Erkertshofener Form als neue Unterart erforderlich machen.

c) Phylogenetische Bemerkungen

Democricetodon minor franconicus n. ssp. aus Erkertshofen stellt eine wesentliche Bereicherung des Cricetiden-Materials aus Süddeutschland dar. Nach seiner Bearbeitung wird aber eine gewisse Korrektur einiger bisheriger Vorstellungen notwendig oder zumindest ihre kritische Prüfung erforderlich.

Zunächst ist festzustellen, daß eine genaue stratigraphische Einstufung der Fauna allein nach der neuen Unterart von *Democricetodon minor* nicht möglich ist; als Alter wäre Miocän anzugeben, wobei lediglich das Aquitan ausgeschlossen werden könnte. Bei Berücksichtigung der anderen Faunenelemente (u. a. reiche Populationen von *Ligerimys*, *Melissiodon*, verschiedenen Gliridae), deren genaue Bearbeitung in anderem Zusammenhang erfolgen soll, kann für die Spaltenfüllung jedoch burdigales Alter als sicher angenommen werden.

Die unterburdigale Spaltenfüllung von Wintershof-West scheidet für einen Vergleich aus, da von dort nur ein m_1 eines Cricetodontinen bekannt wurde (DEHM 1950, S. 363), der deutlich altertümliche Merkmale aufweist.

Als direkter Nachkomme der hier beschriebenen Form kann *Democricetodon minor romieviensis* betrachtet werden, bei dem sich am Protoconid-Hinterarm des m_3 ein Grat entwickelt hat. Ob sich dieser Grat durch Verlagerung nach rückwärts später zu dem kräftigen Meolophid umbildet, wie es bei *Democricetodon minor brevis* auftritt (vgl. FAHLBUSCH 1964, Abb. 17 f—g), kann noch nicht entschieden werden; einer solchen Deutung steht die Beobachtung entgegen, daß das Mesolophid an den beiden vorderen Molaren eine gewisse Reduktion erfährt, wie sie FREUDENTHAL (1963) bereits als eine Entwicklungstendenz bei den miocänen Cricetodontinae beschrieb. Die von mir (FAHLBUSCH 1964, S. 122) dagegen

angeführten Beispiele einer Längen- und Höhenzunahme dieses Grates bestehen aber — mindestens für den bayerischen Raum — nach wie vor[3]).

Ferner ist der zu *Democricetodon affinis mutilus* gestellte Cricetide aus Vieux Collonges (Fahlbusch 1964, S. 90) als jüngerer, größerer Nachkomme der Erkertshofener Form anzusehen; auch hier werden Mesolophid und Mesoloph allmählich reduziert. Damit steht die Population aus Erkertshofen dem Zeitpunkt nahe, an dem sich *Democricetodon affinis* aus *Democricetodon minor* entwickelt.

Noch sehr viel engere Beziehungen bestehen — mit der einzigen Ausnahme des unterschiedlich langen Mesolophids — zu der gleich großen oder etwas kleineren Form aus Villafeliche II A. Da Herr Dr. Freudenthal demnächst weiteres Material aus Spanien beschreiben will, sei ihm eine nähere Untersuchung der Zusammenhänge zwischen beiden Populationen vorbehalten.

Schließlich ist die Frage zu behandeln, ob die Erkertshofener Form auch als Vorfahre zu *Democricetodon minor gracilis* aus der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns betrachtet werden darf, welches sicher kleiner ist als die hier beschriebene Unterart. Nach meinen 1964 gegebenen Ausführungen und Überlegungen, bei denen ich von der immer wieder bestätigten Gültigkeit des Copeschen Gesetzes der evolutiven Größenzunahme ausging, ist das nicht denkbar. Die Tatsache aber, daß weder in der Spaltenfüllung Erkertshofen noch an den burdigalen und helvetischen Fundorten Spaniens und Frankreichs ein so kleiner Cricetide wie aus der obermiocänen Molasse Bayerns gefunden wurde, legt die Vermutung nahe, daß *Democricetodon minor gracilis* nicht die Stammform der Gattung *Democricetodon* darstellt (Fahlbusch 1964, S. 127 und Abb. 66), sondern im Laufe der phylogenetischen Entwicklung kleiner geworden ist. Entsprechendes gilt vermutlich für die Gattung *Megacricetodon* (Fahlbusch 1964, S. 129 und Abb. 67). Wenn sich diese Vermutung bestätigt, liegt bei den miocänen Cricetodonten eines der ganz seltenen Beispiele vor, daß Säugerarten im Verlauf der phylogenetischen Entwicklung ausnahmsweise kleiner werden können.

Abschließend bleibt festzustellen, daß *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. zu den ältesten Vertretern dieser Gattung gehört. Ähnliches Alter haben nur die Formen aus den mittelspanischen Fundstellen Villafeliche II A und Valdemoros I A (Freudenthal 1963). Dennoch zeigen sowohl die spanischen Formen wie die neue süddeutsche alle typischen Merkmale der Gattung *Democricetodon*. Trotz des verhältnismäßig hohen Alters der Erkertshofener Fauna — im Hinblick auf die Gattung *Democricetodon*! — liefert der einzige dort vorkommende Vertreter dieser Gattung keine Anhaltspunkte für die stammesgeschichtlichen Beziehungen zu den morphologisch deutlich unterschiedenen oligocänen und aquitanen Cricetodonten, die bis in das untere Burdigal hinein vorkommen (z. B. Wintershof-West). Die stammesgeschichtliche Kluft zwischen beiden Gruppen bleibt trotz der geringen stratigraphischen Unterschiede weiterhin ungeschlossen.

---

[3]) Vgl. hierzu Freudenthal, M. 1965, S. 302.

a) *Neocometes similis* n. sp.
(Abb. 4—5; Taf. 10, Fig. 1—17)

Diagnose: Eine Art der Gattung *Neocometes* von geringerer Größe als die Typusart *Neocometes brunonis* aus der Spaltenfüllung Neudorf.

Material (Slg. München 1962 XIX 1100—1275):

29 m_1 (davon 6 Fragm.)	52 m^1
32 m_2	20 m^2
17 m_3	30 m^3
	zus.: 176 Zähne

Maße: Siehe Abb. 6.

Namengebung: Nach similis (lat.) = ähnlich, auf Grund der Ähnlichkeit mit *Neocometes brunonis*.

Typlokalität: Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt i. B.

Vorbemerkung zur Terminologie der morphologischen Merkmale der *Neocometes*-Molaren: Bei der Beschreibung der Zähne folge ich Schaub & Zapfe (1953) mit Übernahme einiger Termini von Wood & Wilson (1936). Die verwendeten Begriffe sind in Abb. 4 erläutert.

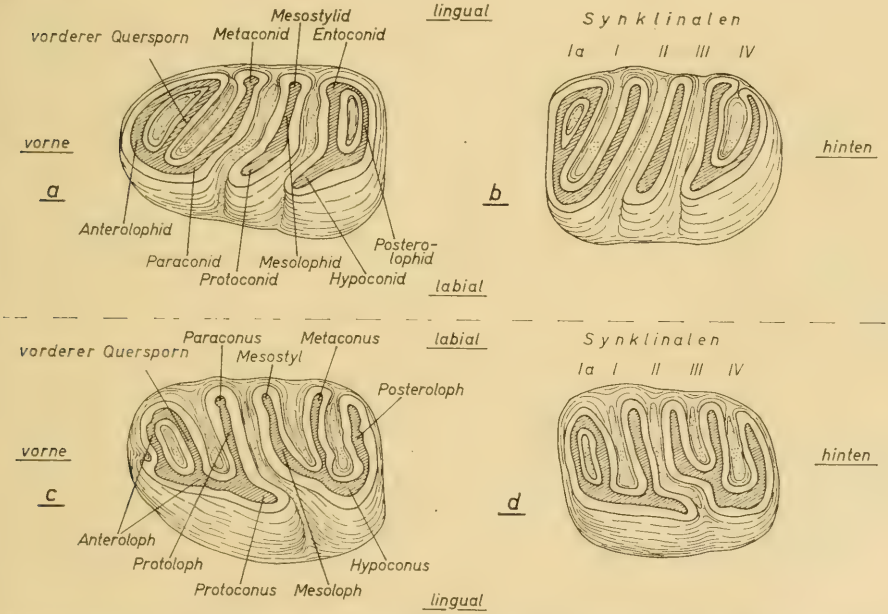


Abb. 4: Beispiele von *Neocometes*-Molaren aus der burdigalen Spaltenfüllung Erkertshofen mit Angabe der bei der Beschreibung verwendeten Termini. Slg. München. a: re m_1 (1962 XIX 1113, invers), b: re m_2 (1962 XIX 1151, invers), c: li m^1 (1962 XIX 1180), d: li m^2 (1962 XIX 1233). × 20

Holotypus: Linker m_1, nicht abgekaut. Slg. München 1962 XIX 1106. Maße: 1,81 × 1,01 mm (Taf. 10, Fig. 1). Beschreibung: Der Umriß der Krone ist länglich-gestreckt, die Labialseite schwach konkav, die Lingualseite im vorderen Teil konvex. Die Labialseite der Krone ist höher als die Lingualseite und nicht so steil. Die Metaconid-Antiklinale ist von der Labialseite aus schräg nach rückwärts gerichtet und an der Lingualseite etwas verdickt (Metaconid); labialwärts geht sie bei nur schwacher Andeutung eines Paraconids unter leichtem Knick in das Anterolophid über, das in einem halbkreisförmigen Bogen den vorderen Zahnrand bildet. Zwischen dem labialen Teil des Anterolophids und dessen lingualem Hinterende erstreckt sich parallel zur Metaconid-Antiklinale der vordere Quersporn, der rückwärts zusätzlich mit der Metaconid-Antiklinale in Berührung tritt, wodurch die lingualwärts offene Synklinale I unterbrochen ist. Die Synklinale I a ist allseits geschlossen. Das Mesolophid ist in sich gestreckt und beiderseits zu undeutlichen Höckern verdickt. Die Synklinalen II und III sind tief und beiderseits offen. Hypoconid und Entoconid-Antiklinale bilden einen gestreckten Grat. Das Posterolophid vereinigt sich am Lingualrand mit dem Entoconid, wodurch die tiefe, schmale Synklinale IV geschlossen ist.

Die Paratypen.

Untere Molaren: **m_1**: Für die m_1 seien nur die vom Holotypus abweichenden Ausbildungen beschrieben. An 10 Exemplaren beobachtet man, daß der vordere Quersporn labialwärts oder lingualwärts oder beiderseits teilweise oder ganz von dem Anterolophid getrennt ist (Abb. 5 a) oder auch in 2—3 Höckerchen zerlegt ist (Abb. 5 b; Taf. 10, Fig. 2). Eine Verbindung zwischen vorderem Quersporn und Metaconid-Antiklinale, wie am Holotypus, besteht sonst nirgends. Die Metaconid-Antiklinale kann gestreckt, gebogen oder S-förmig geknickt sein (Abb. 5 a—b); bei stärkerer Andeutung eines Paraconids bilden Metaconid-Antiklinale und Anterolophid — diese Verbindung ist gelegentlich deutlich verengt (Abb. 5 b) — einen stumpfen Winkel miteinander. An 15 Zähnen ist das Mesolophid auf der Labialseite (Protoconid) deutlich nach vorne abgeknickt (Abb. 5 a); die Verdickung zu einem Mesostylid kann fehlen (Taf. 10, Fig. 2). Auch das Hypoconid ist oft stärker als am Holotypus nach vorne gedreht und geht dann nach rückwärts geradlinig in das Posterolophid über; bei der Beurteilung dieser unterschiedlichen Ausbildungen ist allerdings der Grad der Abkauung zu berücksichtigen. Die Synklinale I a ist immer seicht; die Synklinale I ist nur bei stärker abgekauten Zähnen gelegentlich geschlossen; Synklinale II und III sind lingualwärts stets offen; auch die Synklinale IV kann auf der Lingualseite teilweise oder ganz geöffnet sein (Abb. 5 b; Taf. 10, Fig. 2). An einem stark abgekauten Zahn (Nr. 1121) besteht eine deutliche Verbindung zwischen Hypoconid und Mesolophid.

m_2: Der m_2 ist aus denselben Elementen aufgebaut wie der m_1 und unterscheidet sich von jenem wesentlich nur durch die gerade Vorderseite; die Metaconid-Antiklinale ist ebenfalls schräg rückwärts gerichtet, biegt aber am labialen

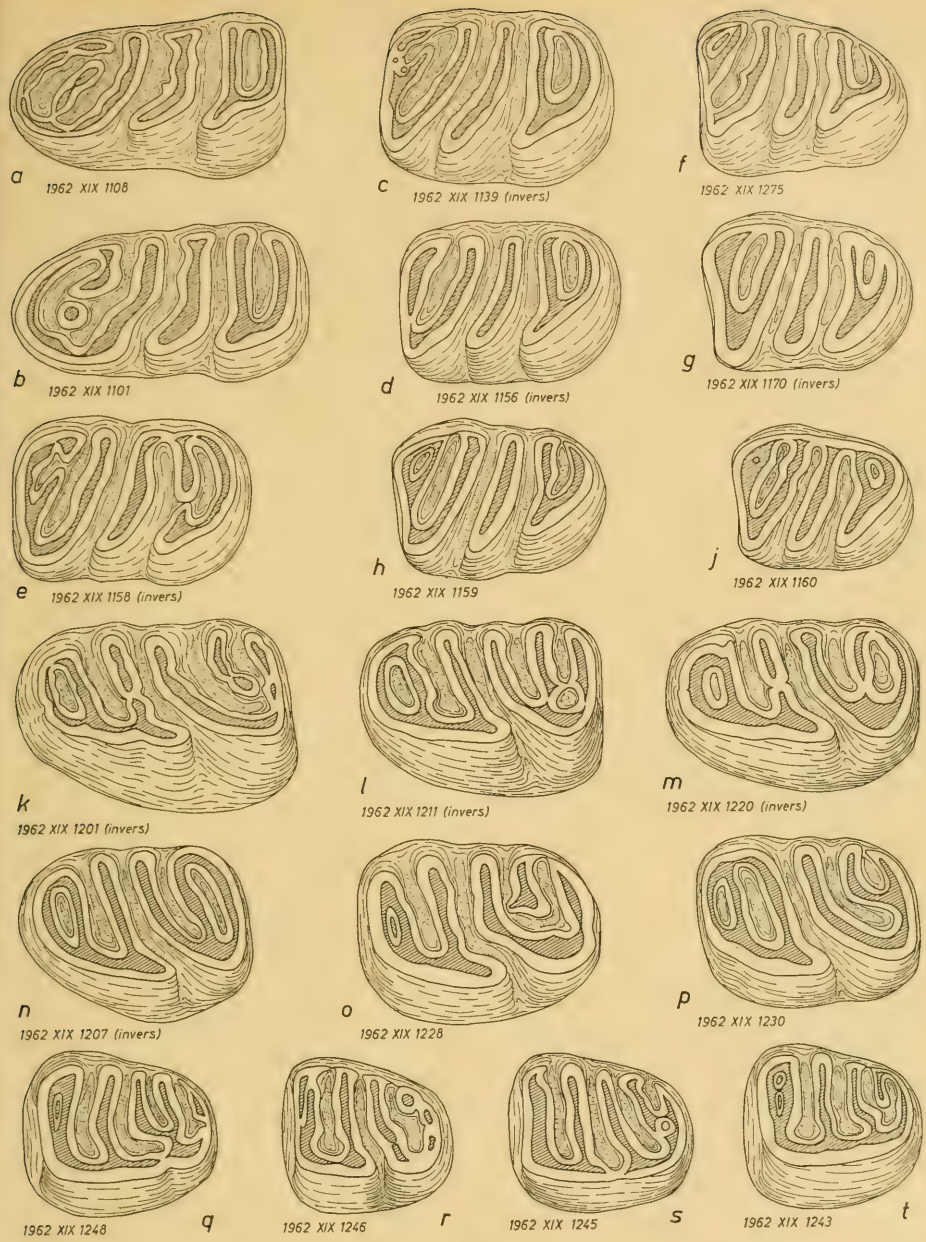


Abb. 5: *Neocometes similis* n. sp. aus der burdigalen Spaltenfüllung Erkertshofen. Slg. München. a—j: untere Molaren, k—t: obere Molaren. Alle Zähne als linke abgebildet. × 20

Zahnrand unter einem spitzen Winkel in das transversal verlaufende Anterolophid um, das den vorderen Zahnrand bildet. An den meisten Stücken verläuft von dem Anterolophid aus — parallel zur Metaconid-Antiklinale — ein vorderer Quersporn zum lingualen Zahnrand, wo er sich oft mit dem nach rückwärts gebogenen Teil des Anterolophids vereinigt; an 7 Exemplaren endet er frei (Abb. 5 c) oder ist unterbrochen (Abb. 5 e; Taf. 10, Fig. 3); gelegentlich kann er kräftiger sein als das Anterolophid (Taf. 10, Fig. 4—5); es finden sich aber auch vereinzelt Zähne, bei denen er bereits im wenig oder nicht angekauten Zustand fehlt. An 7 m_2 beobachtet man zwischen Anterolophid und vorderem Quersporn eine kurze longitudinale Verbindung, wodurch die Synklinale I a in zwei kleine Trichter zerlegt wird (z. B. Nr. 1150). Das Mesolophid ist gestreckt oder nur wenig gebogen. Im Gegensatz zum m_1 sind die Synklinalen, insbesondere die Synklinale III, auf der Lingualseite häufiger geschlossen oder flacher (Abb. 5 e; Taf. 10, Fig. 5). An einem stark abgekauten m_2 ist wiederum eine deutliche Verbindung zwischen Hypoconid und Mesolophid ausgebildet (Nr. 1129). Bei einem Zahn ist die Entoconid-Antiklinale lingualwärts vom Hypoconid unterbrochen (Abb. 5 e). Das Posterolophid ist an den zweiten Molaren stärker gebogen als am m_1, das Hinterende der Krone dadurch gerundet. Der auf Taf. 10, Fig. 5 abgebildete Zahn läßt vor dem Posterolophid einen zusätzlichen transversalen Grat erkennen. Die größte Breite der m_2 kann im hinteren oder vorderen Teil der Krone liegen.

m_3: Die letzten unteren Molaren sind gegenüber den m_2 durch die Verschmälerung der hinteren Kronenhälfte charakterisiert, wobei insbesondere das Posterolophid wesentlich verkürzt wird. Sonst bestehen zu dem zweiten Backenzahn nur kleine Unterschiede. Der labiale Teil des Anterolophids ist meistens sehr schmal. In der Ausbildung des vorderen Quersporns zeigt sich die gleiche Variabilität wie am m_2; noch häufiger als dort ist er mit dem Anterolophid verschmolzen. Synklinale I und IV sind lingualwärts immer geschlossen; auch die Synklinalen II und III sind stärker als am m_2 oder gänzlich abgeriegelt. Das Mesolophid ist immer gestreckt.

Obere Molaren: Bei den oberen Backenzähnen ist die linguale Kronenseite wesentlich höher als die labiale, wird aber bei der Abkauung schneller abgenutzt, so daß sich die Unterschiede mit zunehmendem Alter des Individuums ausgleichen; es bildet sich dann eine in der longitudinalen Erstreckung des Zahnes liegende konkave Usurfläche. Die Krone ist mit ihren sechs, labialwärts schräg nach vorne gerichteten Graten durch eine tiefe, gestreckte oder S-förmig gebogene Synklinale in einen vorderen und hinteren Teil gegliedert, auf dem sich jeweils drei Grate im Protoconus bzw. Hypoconus vereinigen.

m^1: An den ersten Molaren ist der Protoconus longitudinal gestreckt und geht nach vorne in den langen, langsam labialwärts umbiegenden Anteroloph über. Die Synklinale I a ist auf der Labialseite durch den nach rückwärts umbiegenden Anteroloph stets geschlossen. Die Synklinale II ist gestreckt oder nur

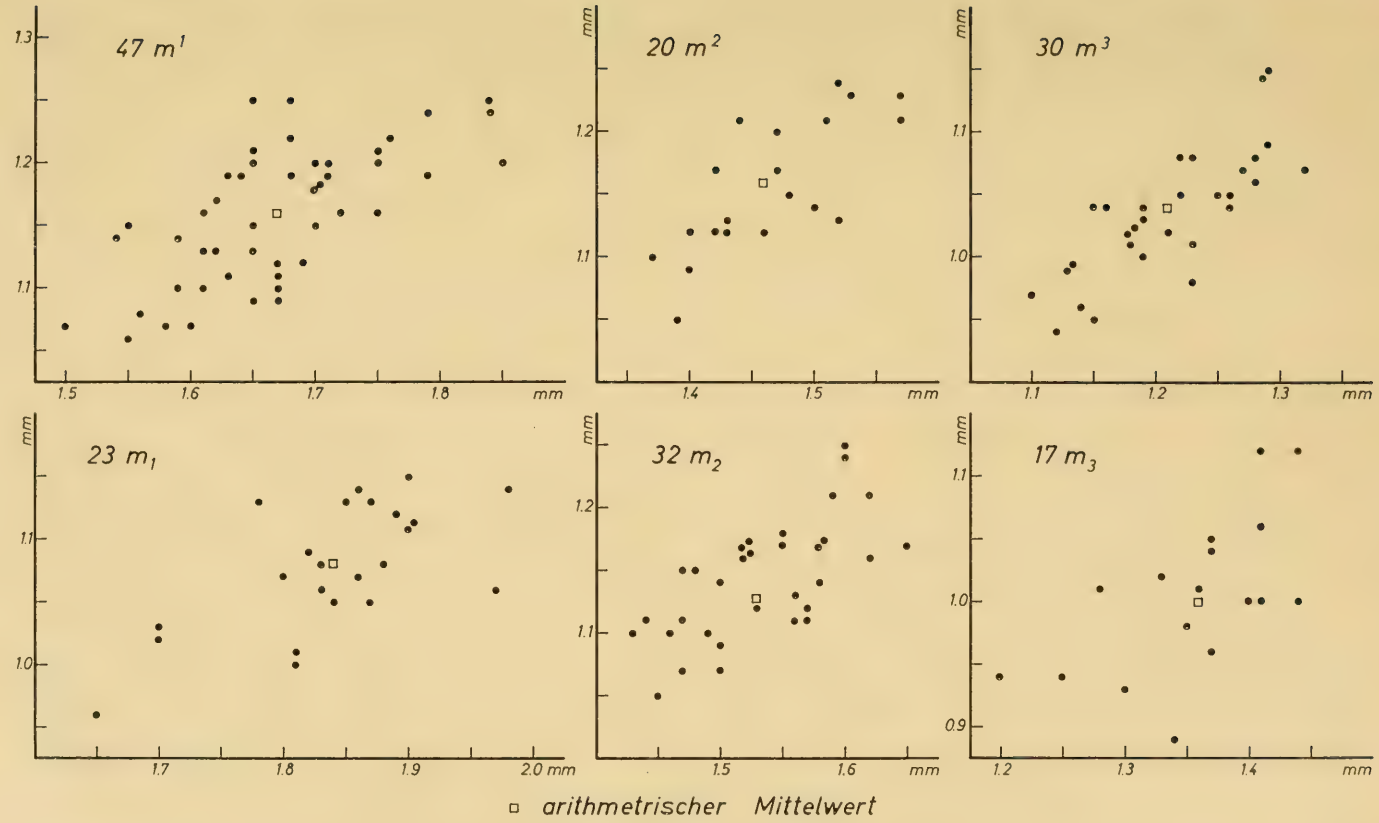


Abb. 6: Längen-Breiten-Diagramme für 169 Molaren von *Neocometes similis* n. sp. aus der burdigalen Spaltenfüllung Erkertshofen

leicht gebogen und wie Synklinale I labialwärts offen. Zwischen dem langen, etwas gebogenen Mesoloph und dem transversal gerichteten Posteroloph verläuft die Metaconus-Antiklinale, die an den meisten Zähnen transversal gerichtet ist und in den Hypoconus einmündet (Abb. 5 m—n; Taf. 10, Fig. 8, 10); an drei Zähnen besteht außerdem eine Verbindung zum Posteroloph (Abb. 5 l); bei 9 Exemplaren ist sie mehr oder minder deutlich isoliert (Taf. 10, Fig. 9); in einem Fall ist die Metaconus-Antiklinale nach rückwärts gebogen. Die Synklinale IV ist nur an 10 Zähnen auf der Labialseite geschlossen (Abb. 5 m—n).

Im Anschluß an die Beschreibung der ersten oberen Molaren sei ein rechter m^1 besonders hervorgehoben. Dieser Zahn (1962 XIX 1202; Taf. 10, Fig. 17) fällt durch seine geringen Maße (1,41 × 1,0 mm) sofort auf; in dem Diagramm der Abb. 6 ist er nicht berücksichtigt. Morphologisch unterscheidet er sich von den übrigen m^1 durch die weitgehende Verschmelzung von Anteroloph und vorderem Quersporn. Da aber anzunehmen ist, daß es sich um den Zahn eines Tieres mit krankhaftem Zwergwuchs handelt, soll er trotz der Abweichungen zu *Neocometes similis* gestellt werden.

m^2: Der zweite obere Molar ist vorne abgeflacht, die vorderen drei Grate liegen näher beeinander und münden nicht selten unter einem fast rechten Winkel in den longitudinal gestreckten Protoconus bzw. in den in seiner Verlängerung liegenden Anteroloph ein; dieser biegt am vorderen Zahnrand stärker als am m^1 nach labial um. Die Synklinale I a ist schmal und flach und kann schon bei geringer Abkauung verschwinden. Die Synklinale II des m^2, die an einem Zahn auf der lingualen Seite nahezu geschlossen ist (Abb. 4 d), biegt an vielen Zähnen labialwärts vom Protoconus stark nach vorne um und zieht nach einem weiteren Knick labialwärts; dementsprechend ist der linguale Teil des Mesolophs nach rückwärts gebogen (Abb. 4 d; Taf. 10, Fig. 11—12). Die Metaconus-Antiklinale ist an zwei Zähnen nach rückwärts gebogen, an 8 Exemplaren tritt sie weder mit dem Hypoconus noch dem Posteroloph in Verbindung. Die Synklinale IV ist an 4 Molaren deutlich geschlossen.

m^3: Der m^3 weist an mehreren Stellen Reduktionen auf. Der Kronenumriß ist hinten abgerundet. Anteroloph und vorderer Quersporn verschmelzen häufig schon bei geringer Abkauung miteinander; der Anteroloph ist an einem Zahn stark zurückgebildet (Taf. 10, Fig. 15). Die Synklinale II ist auf der Lingualseite der Krone häufig vollständig abgeriegelt; auch auf der labialen Seite sind die Synklinalen oft weitgehend geschlossen. Die Variationsmöglichkeiten im hinteren Teil der Krone sind noch größer als am m^2 und zeigen die starke Reduktion dieses Molaren an; eine Metaconus-Antiklinale kann vollständig fehlen (Abb. 5 r).

b) Vergleiche und Bemerkungen

Trotz der intensiven Bemühungen um die Erforschung der tertiären Kleinsäuger in jüngster Zeit und der wesentlich größeren Materialmengen, die gegenüber früheren Jahrzehnten bearbeitet werden, stellt die 1953 durch Schaub &

Zapfe beschriebene Gattung *Neocometes* aus der Spaltenfüllung Neudorf a. d. March mit der bisher einzigen Art *Neocometes brunonis* ein seltenes Element unter den fossilen Nagern Europas dar. Tobien (1955) machte in einem Vortragsbericht das Vorkommen von *Neocometes* im Burdigal/Helvet des Vogelsberg-Gebietes/Hessen bekannt, dessen Fauna noch in Bearbeitung ist. Die kurzen Mitteilungen von Fejfar (1961, S. 171), Čtyroký & Feijfar (1962, S. 126) und Čtyroký, Fejfar & Holý (1964, S. 152) belegen vorläufig nur das Vorkommen verschiedener Arten von *Neocometes* an mehreren Fundstellen der Tschechoslowakei. Um so größeres Interesse verdienen die hier beschriebenen Zähne aus der Spaltenfüllung Erkertshofen.

Eine Zusammenstellung der Größenvariation der Molaren und die arithmetisch errechneten Mittelwerte gibt die Tabelle 2.

Tabelle 2

		Mittelwert und Variationsbreite	arithm. Mittel
23 m_1	Länge:	1,82 ± 0,17 = 1,82 ± ca. 9,3%	1,84
	Breite:	1,06 ± 0,09 = 1,06 ± ca. 8,5%	1,08
32 m_2	Länge:	1,54 ± 0,11 = 1,54 ± ca. 7,2%	1,53
	Breite:	1,15 ± 0,10 = 1,15 ± ca. 8,7%	1,14
17 m_3	Länge:	1,32 ± 0,12 = 1,32 ± ca. 9,1%	1,36
	Breite:	1,00 ± 0,12 = 1,00 ± ca. 12,0%	1,0
47 m^1*)	Länge:	1,68 ± 0,18 = 1,68 ± ca. 10,7%	1,67
	Breite:	1,16 ± 0,09 = 1,16 ± ca. 7,8%	1,16
20 m^2	Länge:	1,47 ± 0,10 = 1,47 ± ca. 6,8%	1,46
	Breite:	1,15 ± 0,09 = 1,15 ± ca. 7,8%	1,16
30 m^3	Länge:	1,21 ± 0,11 = 1,21 ± ca. 9,1%	1,21
	Breite:	1,04 ± 0,10 = 1,04 ± ca. 9,6%	1,04

*) Hierbei ist der auf Taf. 10, Fig. 17 abgebildete m^1 (vgl. S. 126) nicht berücksichtigt.

Vergleicht man die prozentuale Variation dieser Zähne mit den entsprechenden Zahlen von *Democricetodon minor franconicus* n. ssp. (S. 118), so zeigt sich, daß die Werte für *Neocometes similis* n. sp. geringer sind; die Ursache hierfür ist aber in erster Linie in dem wesentlich kleineren Material zu suchen.

Ein Größenvergleich mit der Typusart *Neocometes brunonis* aus Neudorf (nach Schaub & Zapfe 1953, S. 204) ist an Hand der Tabelle 3 möglich.

Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich, daß die Zähne aus Erkertshofen wesentlich kleiner sind als die Neudorfer; Überschneidungen der Variationsbereiche gibt es nur in geringem Umfang bei den zweiten und dritten Molaren. Selbst bei Berücksichtigung des Umstandes, daß das Neudorfer Material nur 21 Zähne umfaßt, bleibt der Unterschied deutlich. Diese Differenz bildet das wichtigste Kriterium für eine spezifische Trennung beider Formen.

Der Vergleich einzelner morphologischer Merkmale wird durch die geringe Anzahl der Neudorfer Zähne stark beeinträchtigt. Ein grundsätzlicher Unterschied im Bau der Molaren besteht nicht. Alle von SCHAUB & ZAPFE beschriebenen und abgebildeten Zähne oder deren Einzelmerkmale lassen sich unter den Erkertshofener Exemplaren gleichfalls finden, auch wenn sie hier nicht der jeweils häufigsten Ausbildung des untersuchten Merkmals entsprechen. Nur der statistische Vergleich größerer Populationen ließe etwaige Unterschiede erkennen.

Tabelle 3

(L. = Länge, B. = Breite; bei den Erkertshofener Zähnen in Klammern der arithmetische Mittelwert)

		Erkertshofen (169 Zähne)			Neudorf (21 Zähne)
23 m_1	L.	1,65 — 1,98 (1,84)	m_1	L.	2,06 — 2,26
	B.	0,96 — 1,15 (1,08)		B.	1,24 — 1,40
32 m_2	L.	1,43 — 1,65 (1,53)	m_2	L.	1,62 — 1,84
	B.	1,05 — 1,25 (1,14)		B.	1,20 — 1,44
17 m_3	L.	1,20 — 1,44 (1,36)	m_3	L.	1,44 — 1,48
	B.	0,89 — 1,12 (1,00)		B.	1,10 — 1,22
47 m^1	L.	1,50 — 1,85 (1,67)	m^1	L.	1,94 — 2,02
	B.	1,06 — 1,25 (1,16)		B.	1,26 — 1,30
20 m^2	L.	1,37 — 1,57 (1,46)	m^2	L.	1,60 — 1,70
	B.	1,05 — 1,24 (1,16)		B.	1,20 — 1,32
30 m^3	L.	1,10 — 1,32 (1,21)	m^3	L.	1,36
	B.	0,94 — 1,15 (1,04)		B.	1,16

So sprechen diese Ähnlichkeiten für die engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen beiden Formen. Die Größenunterschiede, die eine artliche Trennung rechtfertigen, kennzeichnen den kleineren *Neocometes similis* n. sp. aus Erkertshofen als direkten, geologisch älteren Vorfahren des größeren *Neocometes brunonis* aus Neudorf.

Die weitgehende Ähnlichkeit in morphologischer Hinsicht bzw. die Unmöglichkeit, etwa bestehende geringfügige Unterschiede mangels ausreichenden Materials derzeit zu erkennen, lassen auch Aussagen über die Abwandlung bestimmter Merkmale nicht zu. Ebenso sind nähere Aussagen über die phylogenetischen Zusammenhänge zwischen dieser und verwandten Gattungen oder über die Herkunft der Gattung *Neocometes* auf Grund des Erkertshofener Materials nicht möglich.

Abschließend ist nochmals kurz auf die oben (S. 127) zitierten Mitteilungen von FEJFAR u. a. einzugehen, die mir erst kurz vor dem Abschluß des Manuskripts dieser Arbeit bekannt wurden. 1961 erwähnt FEJFAR (S. 171) in einer Aufzählung der Faunenelemente von Dolnice (Döllitz) bei Cheb (Eger) einen „*Neocometes minor* n. sp." ohne jegliche weitere Angaben. Bei ČTYROKÝ & FEJFAR (1962,

S. 126) findet sich, ebenfalls in einer Übersicht über die Gattungen und Arten von Dolnice, die Angabe: „*Neocometes* n. sp. (kleiner als *N. brumonis* und vereinfachter)". Wie mir Herr Dr. Fejfar brieflich mitteilte, plant er eine Bearbeitung der genannten und anderer Funde. Vorher ist ein genauerer Vergleich leider nicht möglich. Die Art *Neocometes minor* (Fejfar 1961, S. 171) ist nach den Nomenklaturregeln als ungültig zu betrachten.

3. Faunistische, zoogeographische und stratigraphische Bemerkungen

Werden, wie im vorliegenden Fall, aus einer größeren Nagerfauna einige Formen isoliert behandelt, so können an Hand dieser Untersuchung keine abschließenden Ergebnisse über die Gesamtfauna erwartet werden. Da aber die Cricetiden derzeit Gegenstand verschiedener Arbeiten mehrerer Autoren waren und sind, sollte das reiche Material aus der Spaltenfüllung Erkertshofen baldmöglichst bekannt gemacht werden.

Wie bereits (S. 119) erwähnt, erlauben die hier behandelten Faunenelemente allein keine endgültige, exakte Alterseinstufung. Eine vorläufige Durchsicht der übrigen Nagergattungen (*Ligerimys*, div. Gliridae, *Melissiodon* u. a.) zeigt aber, daß enge Beziehungen zu der von Dehm (1950) beschriebenen Nagerfauna aus Wintershof-West bestehen, die dem unteren Burdigal angehört. Ein genauerer Vergleich soll einer gesonderten Untersuchung vorbehalten bleiben. Dennoch läßt sich eine sehr auffallende Tatsache schon jetzt festhalten: Sowohl die Gattung *Democricetodon* wie die Gattung *Neocometes* fehlen in Wintershof-West. Dieser Unterschied zwischen zwei, nur 8—9 km voneinander entfernten Spaltenfüllungen kann wohl einzig durch verschiedenes Alter erklärt werden. Ähnliche Unterschiede bestehen auch zu der Spaltenfüllung vom „Wütherich" bei Bissingen (Schalk 1957).

Setzt man diesen Befund in Beziehung zu den bisherigen Untersuchungsergebnissen über europäische Cricetiden, so kommt man zu folgender Ansicht:

Die Gattung *Democricetodon* dürfte nach dem älteren Burdigal vermutlich aus dem osteuropäischen bzw. asiatischen Raum eingewandert sein. Etwa gleichzeitig ist sie in einer ebenfalls sehr kleinen Art bzw. Unterart aus Spanien belegt, während sie aus Südfrankreich erst um die Wende Burdigal/Helvet (Vieux Collonges und La Romieu) bekannt ist. Ob hieraus geschlossen werden kann, daß die Einwanderung in den europäischen Raum nicht nur auf dem direktenOst-West-Weg, sondern zugleich über Nordafrika-Spanien erfolgte, bedarf weiterer Untersuchungen.

Im Gegensatz zu *Democricetodon* fehlt *Neocometes* im Miocän des westlichen und südwestlichen Europa bisher fast ganz, und die Spaltenfüllung Erkertshofen stellt im süddeutschen Raum das erste Vorkommen dar. Auch im jüngeren Miocän Bayerns ist von dieser Gattung bislang nichts bekannt geworden. Dem stehen neben der Typlokalität Neudorf die neuen Vorkommen in der Tschechoslowakei gegenüber. Diese, in Zukunft gewiß noch zu ergänzenden Befunde lassen *Neo-*

cometes als eine überwiegend osteuropäische (oder asiatische) Gattung erscheinen, die nur vereinzelt in den mitteleuropäischen Raum eindrang.

Aus diesen faunistischen und zoogeographischen Überlegungen ergibt sich, daß die Spaltenfüllung Erkertshofen jünger als diejenige von Wintershof-West sein muß. Die in beiden Fundstellen vorkommenden identischen oder ähnlichen Arten anderer Nagergruppen lassen aber für die Fauna von Erkertshofen ein helvetisches Alter mit ziemlicher Sicherheit ausschließen; sie gehört demnach dem mittleren oder oberen Burdigal an.

Schriftenverzeichnis

Čtyroký, P. & O. Fejfar, 1962: Ein Fund von Süßwassergastropoden und Säugetieren in der Mydlovary-Schichtfolge in Südböhmen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1962 (3), 123—129, Stuttgart

Čtyroký, P., O. Fejfar & F. Holý, 1964: Neue paläontologische Funde im Untermiozän des nordböhmischen Braunkohlenbeckens. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **119**, 134—156, 11 Abb., 6 Tab., 2 Beil., Stuttgart

Dehm, R., 1950: Die Nagetiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — N. Jb. Miner. etc., Abh., **91**, Abt. B, 321—428, 136 Abb., 6 Tab., Stuttgart

Dehm, R., 1961: Über neue tertiäre Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura- und Muschelkalk-Gebietes. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **1**, 27—56, 5 Abb., 2 Taf., München

Fahlbusch, V., 1964: Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., N. F. **118**, 1—136, 67 Abb., 7 Taf., München

Fejfar, O., 1961: Výsledky výzkumu fosilních obratlovcú na území CSSR. (Ergebnisse der Erforschung fossiler Wirbeltiere auf dem Gebiet der ČSSR) (tschechisch). — Zpr. o geol. výzk., 1960, 170—172, Praha

Freudenthal, M., 1963: Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. — 1—107, 38 Abb., 1 Taf., Wageningen

Freudenthal, M., 1965: Betrachtungen über die Gattung *Cricetodon*. — Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet., Ser. B, **68** (5), 293—305, 3 Abb., Amsterdam

Schalk, K., 1957: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Bissingen. — Geologica Bavarica, **31**, 1—107, 80 Abb., 1 geol. K. 1 : 25 000 3 Taf., München

Schaub, S., 1925: Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. — Abh. Schweiz. Paläont. Ges., **45**, 1—112, 15 Abb., 5 Taf., Genf

Schaub, S. & H. Zapfe, 1953: Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (ČSR.). Simplicidentata. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, **162** (3), 181—215, 5 Abb., 3 Taf., Wien

Stehlin, H. G. & S. Schaub, 1951: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. — Schweiz. Paläont. Abh., **67**, 1—385, 620 Abb., Basel

Tobien, H., 1955: Eine miozäne Säugerfauna aus vulkanischen Tuffen des Vogelsberges (Vortragsbericht). — Z. deutsch. Geol. Ges., **105**, S. 588, Hannover

Wood, A. E. & R. W. Wilson, 1936: A suggested Nomenclature for the Cusps of the Cheek Teeth of Rodents. — J. Paleont., **10** (5), 388—391, 2 Abb., Menasha

Tafel 10

Cricetidae aus der Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt
(zur fotographischen Aufnahme mit Magnesium bedampft)
alle Figuren × 20

Fig. 1: *Neocometes similis* n. sp., li m_1, Holotypus. 1962 XIX 1106
Fig. 2: *Neocometes similis* n. sp., li m_1, 1962 XIX 1110
Fig. 3: *Neocometes similis* n. sp., re m_2, 1962 XIX 1143 (invers)
Fig. 4: *Neocometes similis* n. sp., li m_2, 1962 XIX 1136
Fig. 5: *Neocometes similis* n. sp., li m_2, 1962 XIX 1131
Fig. 6: *Neocometes similis* n. sp., re m_3, 1962 XIX 1172 (invers)
Fig. 7: *Neocometes similis* n. sp., re m_3, 1962 XIX 1168 (invers)
Fig. 8: *Neocometes similis* n. sp., re m^1, 1962 XIX 1197 (invers)
Fig. 9: *Neocometes similis* n. sp., re m^1, 1962 XIX 1205 (invers)
Fig. 10: *Neocometes similis* n. sp., re m^1, 1962 XIX 1221 (invers)
Fig. 11: *Neocometes similis* n. sp., re m^2, 1962 XIX 1235 (invers)
Fig. 12: *Neocometes similis* n. sp., li m^2, 1962 XIX 1226
Fig. 13: *Neocometes similis* n. sp., li m^2, 1962 XIX 1231
Fig. 14: *Neocometes similis* n. sp., li m^3, 1962 XIX 1250
Fig. 15: *Neocometes similis* n. sp., li m^3, 1962 XIX 1253
Fig. 16: *Neocometes similis* n. sp., re m^3, 1962 XIX 1265 (invers)
Fig. 17: *Neocometes similis* n. sp., re m^1, 1962 XIX 1202 (invers)
Fig. 18: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., re m^1, 1962 XIX 697 (invers)
Fig. 19: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., li m^2, 1962 XIX 802
Fig. 20: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., li m^3, 1962 XIX 984
Fig. 21: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., li m_1, Holotypus, 1962 XIX 20
Fig. 22: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., li m_2, 1962 XIX 248
Fig. 23: *Democricetodon minor franconicus* n. ssp., li m_3, 1962 XIX 425

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 133—142 | München, 31. 12. 1966

Ovibus pallantis rhenanus nov. subsp., an extinct Ovibos of Weinheim, Rhine Valley, Germany

By Ehsanullah Khan, Chandigarh, India*)

With plates 11—12

Zusammenfassung

Der recht gut erhaltene *Ovibos*-Schädel, den Prof. Dr. W. Freudenberg im Jungpleistocän von Weinheim an der Bergstraße gefunden hatte (Sammlung München 1965 I 172; vgl. Dehm, S. 143—153), wird beschrieben und auf Grund einiger besonderer Merkmale als neue Unterart von *Ovibos pallantis* Ham. Smith betrachtet. Die Beziehungen von *Ovibos* zu *Ovis* und *Bison* werden an Hand der Schädelmerkmale diskutiert; danach gehört *Ovibos* eher zu den Bovinae als zu den Caprinae und verdankt die an *Ovis* erinnernden Merkmale einer gewissen Konvergenz.

Abstract

A fairly complete skull of *Ovibos*, found by Prof. Dr. W. Freudenberg in the Upper Pleistocene of Weinheim, Rhine Valley (Munich collection Nr. 1965 I 172; Dehm S. 143—153) is an interesting object. The skull belongs to an almost seven years old male animal (Allen, 1913, Pl. 15, fig. 9). The sutures are unobliterated by anchylosis except for the fronto-parietal and the median of the frontals. The exostosis extending from the base of the right horn-core appears to have overlapped that of the left in the centre though the coronal interspace is 16 mm wide. Taking as a whole the skull has more similarity with that of *Ovibos pallantis* rather than *Ovibos moschatus wardi* in being large in size, having comparatively short tooth-row and broad base of horn-cores in proportion to their length. But, it differs from both by the presence of well developed median pillars (both, accessory column and basal tubercle are present [Rütimeyer, 1867—1868, pp. 78—79]) in the upper molars (M^{2-3}) and the parietals being less arched posteriorly.

In regard to its relation with *Ovis* and *Bison*, detailed comparative investigation reveals that the characters of the dorsal surface of the skull are more Antilo-

*) Dr. Ehsanullah Khan, Geology Department, Panjab University, Chandigarh-14, India.

pine type (LÖNNBERG, 1900, p. 697) rather than Bovine or Caprine type, while the characters of the occipital and palatal surfaces agree more with those of *Ovis* than *Bison*. But, the author agrees with ALLEN (1913, pp. 164—167) that *Ovibos* has greater similarity with *Bison* on the basis of the external characters and ontogenetic similarities, and differs from DAWKINS (1872, pp. 1—30) that *Ovibos* is a musk-sheep rather than a musk-ox. The characters of *Ovibos*, which are alike to *Ovis* are mostly primitive and partially adaptive. The antilopine characters of the dorsal surface of *Ovibos* skull are not primitive but are of later development.

Introduction

In December 1965, the skull was brought by Prof. DEHM for his Institute and he very kindly permitted me to describe it. He has given the locality and horizon etc. in a separate note (p. 143). Letters were sent to the Directors of the American Museum of Natural History in New York, the Mineralogisk-Geologiske Institute in Denmark and Arctic Institute of Canada to find out the presence of the median pillars in the upper molars of *Ovibos*. The replies received from these places are as follow:

"I have looked at all the *Ovibos* in the Museum and have found no specimen with such an accessory pillar ... but I have found nothing very close to Dr. KHAN's specimen" (MCKENNA, 13th Jan. 1966). "Ich habe 130 Schädel aus N. O.-Grönland (zwischen 70 und 82 nrd. Br.) untersucht und eine kleinere Anzahl zeigt, mehr oder weniger ausgesprochen, dasselbe Verhältnis betreffend das Vorhandensein von 'Accessory column' und 'basal tubercle,' wenn auch es mir in gewissen Fällen (vgl. Phot. CN 989) schwierig war, diese variierenden Zahnpfeiler zu deuten." (U. MOHL, 19th Jan. 1966). "However, I there refer to styles (= pillars) on M^2. To refresh my memory I have looked at a few of the skulls in the National Museum of Canada, and it appears that styles are commoner on M^2 and M^1 than on M^3, and amongst those I looked at there were none with a style on any molar approaching the size of that in your photograph; neither can I recall seeing any so well developed when I examined collections in other museums. Also, your specimen has a fold inside the style. This fold resembles the styles on some of the worn teeth of *Wardi*." (T. H. MANNING, 10th Feb. 1966).

The skull has been compared with the skulls of *Ovis ammon karelini* (No. 1909/207), *Bison bonasus bonasus* (No. 1952/308) and *Bison priscus* in order to find out its relation with them. Comparison has also been made with a skull of *Ovibos moschatus wardi* (No. A. M. 634) and with the photographs of the skull of *Ovibos pallantis* described by RYZIEWICZ in details (1955, pp. 1—72), for tracing out its greatest affinity with one of the two. Some lights have also been thrown on the probable origin of *Ovibos* and the criteria to create new species or subspecies adopted by several workers.

Description

Order-	Artiodactyla
Family-	Bovidae
Subfamily-	Caprinae
Tribe-	Ovibovini
Genus-	*Ovibos*, de Blainville, 1816
Species-	*Ovibos pallantis* Ham. Smith, 1827
Subspecies-	*Ovibos pallantis rhenanus* nov. subsp.

Diagnosis: A large *Ovibos*; doral surface of skull nearly flat; broad base of horn-cores in proportion to their length; distance between tips of horn-cores less; comparatively short tooth-row, upper molars with prominent median pillars (rudimentary or absent in M^1).

The characters of the skull mostly agree with those of others of the species described so far, but some characters appear to be characteristic of this; therefore, a brief description is given as follows.

The skull is well preserved except for the posterior walls of the orbits, tips of the horn-cores and dentition. Only right M^3—P^3 and left M^2 are present and they are also not in good condition. The premaxillae and nasals are missing.

Cranium: The skull is narrow and long similar to *Ovis*; its length is almost double of the maximum width which falls at the orbits.

Orbits: The orbits are large and more out of profile of the face than are in *Ovis* and *Bison*; their cross-sections are circular as in *Ovis*, not oblong antero-posteriorly similar to those of *Bison*.

Nasals: The nasals are missing, but the fronto-nasals suture shows that they are broader posteriorly and meet the frontals at right angles to the median line similar to *Ovis*, not narrow posteriorly as in *Bison*.

Lachrymals: The lachrymals are short and broad with large larmiers or lachrymal fossae similar to *Ovis*, not long and narrow without larmiers as in *Bison*.

Frontals: The frontals are long and narrow; slightly arched behind the orbits as in *Bison*, not strongly arched similar to *Ovis*. The supraoccipital pits are deep and far behind the orbits, shallow and broad furrows run anteriorly to join the larmiers, and thus the orbits are made completely out of profile of the face. Such type of supraoccipital pits are neither found in *Ovis* nor in *Bison*.

Horn-cores: The horn-cores are compressed dorso-ventrally and curve sharply downward, dissimilar to *Ovis* and *Bison*; the exostosis extending from the right horn-core appears to have overlapped that of the left (now broken) in the centre though the coronal interspace is 16 mm wide; it also extends to the orbits anteriorly and in the posterior hangs over the occiput.

P a r i e t a l s: The fronto-parietal suture has been obliterated by anchylosis; therefore, the length of the parietals cannot be found out, but according to Allen (1913, P. 139) they are 1/3rd of the frontals on the median line throughout life. The temporal fossae are long and open posteriorly as in *Ovis*, not closed due to development of temporal crest as in *Bison*. The zygomatic arches are strong and straight, not weak and taking sharp downward curve posteriorly as in *Bison*.

S q u a m o s a l s: The squamosals are long, broad posteriorly and narrow anteriorly.

O c c i p u t: The occiput is slightly broader (174 mm) than high (112.5 mm), though the mastoids take very little part in the formation of the occiput as in *Ovis*, while in *Bison* the mastoids take a major part in the formation of the occiput. The supraoccipital has deflected towards the occipital plane; occipito-parietal suture is unobliterated. The nuchal spine is thin but well marked. The occipital condyles are in contact with the exoccipital processes through the accessory condyles as in *Ovis*. Contrary to this in *Bison* there are deep valleys, between the condyles and processes instead of the accessory condyles. The basioccipital is quadrate, tuberosities are weak and the keel is prominent in the centre and turns into grooves in the anterior and posterior as in *Ovis*, while in *Bison* the keel is prominent throughout its length. The tympanic bullae are weak and small as against strong and big as in *Bison* and *Ovis*. The external auditory meatus open backward as in *Ovis*, not forward as in *Bison*.

The alisphenoids and pterygoids are strong and high as in *Ovis*, not weak and low as in *Bison*.

P a l a t e s: The palates appear to extend upto the posterior end of M^2 anteriorly and not far behind the molar series posteriorly, but as a whole the palates are more similar to *Ovis* rather than *Bison*.

M a x i l l a e: On the superior surface, the maxillae are well developed due to the compression of the lachrymals as in *Ovis*, not weak as in *Bison* and, between the teeth, are broader posteriorly and narrow anteriorly as in *Ovis*, whereas in *Bison* the width of the maxillae between the teeth is nearly the same.

T e e t h: The molars are without cement as in *Ovis*, not completely covered with cement as in *Bison*, are longer than broad and have a median small lake in each molar as in *Ovis*, but have well developed median pillars (absent or rudimentary in M^1) as in Bovinae (present in M^{1-3}). Both, accessory column and basal tubercle are present (Rütimeyer, 1867—68, 78—79). The buccal sides of the lobes are nearly flat as in *Ovis*, not convex as in *Bison*. The para-, meso - and metastyles are prominent as in *Ovis*, not weak as in *Bison*.

Lönnberg (1900, pp. 712—715) and Allen (1913, p. 167) have referred the presence of the accessory columns in the upper molars of *Ovibos* though less developed. But in most of the cases these columns are not seen in the photographs.

Only a small fold from anterior lobe projects in the median valley and is visible only in the molars of young animals whose molars do not contain the small median lakes. It seems that these folds in the later part of animal's life join with the posterior lobes and a small lake is formed in the median of each molar.

The skull has been compared with that of *Ovibos moschatus wardi* (No. A. M. 634) and with the photographs of the skulls of *Ovibos moschatus moschatus*, *Ovibos moschatus niphaecus* and *Ovibos pallantis*. The skull of *Ovibos pallantis*, referred here, was collected in 1897 from the Pleistocene clay deposits near the Zbranki village and has been described in details by RYZIEWICZ (1955, pp. 1—71). One can easily realise that on such scanty materials thorough comparison cannot be done with certainty when the minor individual variations due to age are so great that they exceed the subspecific differences (ALLEN, 1913, p. 152). But this difficulty can be overcome when attention is paid only to the subspecific characters (1. size,

Tab. 1: Comparison of measurements in mm of 5 *Ovibos* skulls with *Ovibos* skull of Weinheim, Rhine Valley, Germany

	Rhine	Zbranki	Barren Ground	Grant Land		Hudson Bay
	Present skull	*Ovibos pallantis*	*Ovibos m. moschatus*	*Ovibos m. wardi*		*Ovibos m. niphaecus*
	I 172		16604	28072	29960	19490
	♂	♂	♂	♂	♀	♂
Total length	?488*	?495⊕	479	492	446	485
Basal length	?450*	467	450	465	404	445
Mastoids breadth	174	?195⊕	183	177	150	167
Orbital breadth	239	248	260	258	214	254
Post orbital breadth	132	135	134	142	114	133
Nasal-length	?135*	?132⊕	148	159	147	154
Nasal-greatest breadth	75	? 75⊕	80	73	62	69
Maxillary tooth-row length	138	132	128	148	145	136
Breadth of palate opposite M^2	83	83	81	78	80	73
Horns-distance between tips	220	?225⊕	564	—	548	665
Horns-breadth at base	106	100	250	205	213	241
Horns-length on outer curvature	?235*	240	551	627	612	595
Horns-distance between bases of sheadth	16	8.5	7	—	17	11

⊕ approx. (taken from figs.) * approx. (not well preserved)

Note: Precautions have been taken to compare the measurements of the present skull with those of the recent male ones which are nearly of the same sage in order to eliminate the individual variations due to age and sex.

2. length of the tooth-row and 3. breadth of horn-cores at base in proportion to their length, Allen, 1913, p. 180). Having the above points in view the present skull agrees more with those of *Ovibos moschatus moschatus* and *Ovibos pallantis* and differs from those of *Ovibos moschatus wardi* and *Ovibos moschatus niphaecus* in being large in size, having comparatively short tooth-row and broad base of the horn-cores, in comparison to their length. Though the present skull has greater similarity with *Ovibos pallantis* and *Ovibos moschatus moschatus*, yet is distinguished from them by the presence of the well developed median pillars (both, accessory column and basal tubercle are present, Rütimeyer, 1867—68, 78—79) in the upper molars and the distance between the occipital and the hanging part of the extention of the exostosis being 14 mm as against generally 40 mm in the males of the same age.

In order to throw more lights on the similarities and dissimilarities in different skulls of *Ovibos* measurements of several characteristic parts are given as below.

Probable origin of Ovibos

The foregoing description of the skull of *Ovibos* clearly shows that the skull of *Ovibos* has greater similarity with that of *Ovis* rather than *Bison*. This similarity has also been observed by Dawkins (1872, pp. 1—30) and Rütimeyer (1877 to 1878, pp. 103—104 etc.). In *Ovibos* the tail is short as in *Ovis*, not long as in *Bison*.

Lönnberg (1900, pp. 142—167) on the basis of the observations made on the soft parts of *Ovibos* advocates that *Ovibos* totally differs from Caprinae and Bovinae: "But, to judge from its soft anatomy, the Musk-ox is entitled to form a subfamily of its own, at least pro tempore, as well defined as the Caprinae or the Bovinae (p. 167)." He, by making comparative study of the skull of *Ovibos* with those of Antilopinae, Bovinae and Caprinae, shows that *Ovibos* retains many primitive characters and thus has no close affinity either with the Bovinae or the Caprinae since last two are advanced forms.

Allen (1913, pp. 164—167) states that the general form of body, heavy limbs, occasional presence of the accessory columns in the upper molars and four instead of two teats of *Ovibos* are more similar to *Bison* rather than *Ovis*. He further says that upto about two years of age the structure and relation of component bones of the skulls of *Bison* and *Ovibos* have far closer similarity than that exists between *Bison* and *Bos*.

The author does not accept the view that the antilopine type (parietals and frontals are horizontal and are nearly in the same plane) of the dorsal surface of *Ovibos* skull (Lönnberg, 1900, pp. 696—697) is primitive, since this condition has developed due to down curving of the horn-cores. The posterior arching of the frontals is seen in the young animals before the down curving of the horn-cores. The parietals are short which has already been observed by Lönnberg (1900, p. 700) and the shortening of the parietals is an advanced Bovinae character. The occasional presence of median pillars in the upper molars of *Ovibos*, though less

developed, is also an advanced Bovinae character. The above points lead to the conclusion that *Ovibos* originated from some advanced form of animal, not from a primitive one as has been advocated by Lönnberg (1900, pp. 686—718).

The presence of four mammary glands and production of a single calf at a time after a gestation of nine months (Flower and Lydekker, 1891, p. 359) separates *Ovibos* widely from *Ovis* which has only two mammae and brings forth more than one young at a time after a gestation of five months (Lydekker, 1898, p. 158).

In the opinion of author, *Ovibos* and *Bison* originated from the same stock. Later on, *Ovibos* acquired some characters of *Ovis* through convergent evolution besides retaining most of the primitive characters. It, therefore, is more reasonable, to include it into the Bovinae rather than into the Caprinae, though recently Simpson has included it into the Caprinae (1945, p. 162). It is also possible that the American species has its immediate ancestor some one similar to *Bootherium* (Leidy, 1852), while *Boopsis* (Teilhard de Chardin, 1936) or some one alike to it is the more nearer form of Eurasian species.

On the varieties of Ovibos

First record of recent musk-ox is found in the description of Jérémie (1720). Zimmermann (1780) included it in the genus *Bos* as a species, *Bos moschatus*.

Blainville (1816) created a new genus, *Ovibos*, for it, since he considered it as an intermediate form between *Bos* and *Ovis*. This stand was accepted by Dawkins (1872—1885) and Rütimeyer (1877—1878) etc.

For the fossil form collected by Pallas from Siberia, Hamilton-Smith proposed a new species, *Ovibos pallantis* (1827). Lydekker (1900) gave the fossil forms a subspecies designation, *Ovibos moschatus pallantis*. Staudinger (1908) created a new genus and species, *Praeovibos priscus*, on a female skull of *Ovibos* from Frankenhausen. Kowarzik (1908) recognised four subspecies and one species (*O. m. wardi* Lydekker, *O. m. niphaecus* Elliot, *O. m. melvillensis* Kow., *O. m. mackenzianus* Kow. and *O. moschatus* Blainville) of recent forms and two species (*O. fossilis* Kow. and *O. mackenzianus* Kow.) of fossil forms (1912).

From the above brief historical background it is quite clear that it was the trend of the period to create a new subspecies or species on minor variations. Allen (1913) after detailed investigations proved that the minor variations were within the limits of the individual differences depending upon the age, sex and abnormalities. He, after giving full consideration to the numerous differences, retained three subspecies (*O. m. moschatus*, *O. m. wardi* and *O. m. niphaecus*) of the recent forms and two species (*O. pallantis*, Pleistocene of Eurasia and *O. yukonensis*, Pleistocene of America) of the fossil forms, but he (1913, p. 180) considered the possibilities of existence for more than a single form in the Pleistocene of Eurasia.

Andrée (1933) proposed a new species, *Ovibos kahrsii* for the specimen of Mülheim-Ruhr described by Edinger (1931) as *O. fossilis* Kow. He further div-

ided the recent and fossil forms into two subspecies, *O. m. moschatus* and *O. m. wardi*. Ryziewicz (1933) created a new species, *Ovibos recticornis* on a single male skull of Prague Museum. Schwarz (1937) described a new species, *Praeovibos schmidtgeni*. Very recently Ryziewicz (1955, pp. 24—37) recognises two genera, *Praeovibos* Staudinger (1908) and *Ovibos* Blainville (1816) and five species (*P. priscus*, *P. schmidtgeni*, *O. pallantis*, *O. recticornis* and *O. kahrsii*).

After going through the previous works it is evident that now the major problem is how to distinguish the individual differences from the specific characters when these are defined only on the taste of individual worker. However, the author is convinced to propose a new subspecies, *O. p. rhenanus* for the present specimen since the presence of well developed median pillars in the upper molars is a qualitative difference rather than quantitative. This is quite in agreement with Simpson (1943, p. 1956) that appearance of wholly new structures and the total loss of old are the qualitative differences.

The presence of the accessory column (median style or median pillar) in the upper molars of *O. m. wardi* is, no doubt, an important point and it may lead to conclude that the presence of the accessory column is within the individual differences. But it may also be considered as the individual difference of *O. m. wardi* only, not of other species or subspecies of *Ovibos* till the evidences prove it i.e.it cannot be generalised. When it is accepted that *O. pallantis* is a distinct species having many primitive characters it is more plausible to look the presence or absence of the accessory column in the upper molars of *O. pallantis,* not in other species or subspecies.

Recently Ryziewicz (1954, pp. 242—252) has distinguished *Ovibos pallantis* forma *abbreviata* as a variety of *O. pallantis* having relatively shorter core bases and the horn-cores being very close to the skull. But he has made no reference to the presence or absence of the pillar in the upper molars. Therefore, the author thinks that in the light of the present knowledge the correct stand is to create a new sub-species as referred above.

Acknowledgement

The author is extremely thankful to Prof. Dr. R. Dehm, the Director of the Institute for Palaeontology and Historic Geology for his valuable criticism and suggestions during the discussion on the paper without which the paper has not taken the present shape. The author is also grateful to him for reading through the manuscript. The author's thanks are also due to Dr. Fr. Obergfell who scrutinised the descriptive part of the paper. The author is indebted to Dr. V. Fahlbusch for his help in various ways. Further the writer would express his deep appreciation of the courtesy of Dr. Th. Haltenorth in permitting the comparing study of some skulls of the Bovidae belonging to the Zoologische Staatssammlung in Munich.

Allen, J. A., 1913: Ontogenetic and other variations on Musk-oxen with a systematic review of the Musk-ox group, recent and extinct. — Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., (n. S.) **1**, pt. 4

Andree, J., 1933: Über diluviale Moschusochsen. — Abh. Westfäl. Provinzial-Mus. Naturk., **4**, Münster

Bohlin, B., 1935: Cavicornier der Hipparion-Fauna Nord-Chinas. — Pal. Sin., (C), 9, 4

Bohlin, B., 1937: Eine tertiäre Säugetier-Fauna aus Tsaidam. — Pal. Sin., **14**

Dawkins, W. B., 1872: British Pleistocene Ovidae, *Ovibos moschatus*. — Pal. Soc., pp. 1—30

Dawkins, W. B., 1885: On a skull of *Ovibos moschatus* from the sea bottom. — Quart. J. Geol. Soc. London, **41**, pp. 242

Edinger, J., 1940: The brains of three Pontian Ovibovinae from China. — Bull. Geol. Inst. Upsala, **28**, pp. 133—140

Flower, W. H. & R. Lydekker, 1891: An introduction to the study of Mammals. — London

Kowarzik, R., 1908: Der Moschusochs und seine Rassen. — Zool. Anzeiger, **33**, pp. 616—618, Leipzig

Kowarzik, R., 1910: Der Moschusochs und seine Rassen. — Fauna Arctica, **5**, pp. 87—126

Kowarzik, R., 1912: Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens. — Denkschr. K. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., **87**, pp. 505—566

Leidy, J., 1852: Memoir on the extinct species of American ox. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, **6**, No. 3

Lönnberg, E., 1900: On the soft anatomy of the Musk-ox (*Ovibos moschatus*). — Proc. Zool. Soc. London, pp. 142—167

Lönnberg, E., 1900: On the structure and anatomy of Musk-ox (*Ovibos moschatus*). — Proc. Zool. Soc. London, pp. 686—718

Lydekker, R., 1898: Wild oxen, sheep and goats of all lands. — London

Lydekker, R., 1900: *Ovibos moschatus wardi*. — Proc. Zool. Soc. London, pp. 832

Lydekker, R., 1903: Musk-oxen in England in „Mostly Mammals". — London

Osborn, H. F., 1922: Pliocene (Tertiary) and early Pleistocene (Quaternary) mammals of East Anglia. — Geol. Mag. **49**

Osgood, W. H., 1905: *Scaphoceros tyrrelli*, an extinct Ruminant from the Klondike Gravels. — Smithsonian Misc. Coll., **48**, pt. 2, No. 1589, pp. 173—185

Owen, R., 1856: Description of a fossil cranium of the Musk-Buffalo, (*Bubalus moschatus*). — Quart. J. G. Soc. London, pp. 124

Reynolds, S. H., 1933: A monograph on the Pleistocene Mammalia. *Ovibos* (Supplement). — Pal. Soc. London, pp. 1—21

Rütimeyer, L., 1867—1868: Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes in seinen Beziehungen zu den Wiederkäuern im allgemeinen. I. — Basel

Ryziewicz, Z., 1933: *Ovibos recticornis* sp. Ein Beitrag zur Systematik der Unterfamilie Ovibovinae. — Bull. Acad. Polon. Scis. Lettr. Cl. Scis. Math. et Nat., Serie B, Cracovie

Ryziewicz, Z., 1955: Systematic place of the fossil musk-ox from the Eurasian Diluvium. — Trans. Soc. Scis. lettr. Wroclaw, Ser. B, **49**

Simpson, G. G., 1943: Criteria for vertebrate subspecies, species and genera. — Ann. Acad. Sci. New York, **45**, art. 2

Simpson, G. G., 1945: The principles of classification and a classification of mammals. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **85**

Staudinger, W., 1908: *Praeovibos priscus* n. gen. et n. sp., ein Vertreter einer *Ovibos* nahestehenden Gattung aus dem Pleistocän Thüringens. — Zentralbl. Min., Geol. Paläontol., B, Stuttgart

Stovall, J. W. & J. T. Self, 1936: A new specimen of *Symbos* from Chickasha, Oklah. — J. Mammalogy, **17**, p. 422, Baltimore

Teilhard de Chardin, P., 1936: Fossil Mammals from locality 9 of Choukoutien. — Pal. Sin. (C), **7**, 4, pp. 1—61

Explanation for plates 11—12

Plate 11

Fig. 1 a—c: skull of *Ovibos pallantis rhenanus* subsp., from Weinheim, Rhine Valley, Germany; type. Nasalia restored. ca × 0,24. 1 a) left side; 1 b) from above; 1 c) from below.

Plate 12

Fig. 1 a—d: same as plate 11. 1 a—b) right P_3—M_3 ca 0,9; 1 c) right m^{2-3} ca × 1,5. 1 d) skull from behind ca × 0,3

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 143—153 | München, 31. 12. 1966

Über den Weinheimer Ovibos-Fund und die Niederterrassen-Sande

Von Richard Dehm, München*)

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Zur Ergänzung der vorausgehenden Arbeit von E. Khan (S. 133—142) mögen einige Einzelangaben von mehr lokalem Interesse dienen: Hinweise auf den *Ovibos*-Schädel von Weinheim a. d. Bergstraße im süddeutschen geologischen Schrifttum seit 1908; 8 weitere Moschusochsen-Vorkommen zu den bisher bekannten 65 (Soergel 1942) im Jungpleistozän von Mitteleuropa; Bemerkungen zur Begleitfauna des Weinheimer Moschusochsen, besonders zum Ren, und zur Fundschicht, dem jungpleistozänen Niederterrassen-Sand des S-N gerichteten Oberrheintales; schließlich ein vergleichender Blick auf die Niederterrassen-Sande und ihre Kaltfauna im gleichfalls S-N gerichteten Talzug Rezat-Rednitz-Regnitz-Main in Franken.

Summary

The preceeding study of the Weinheim *Ovibos* skull by E. Khan (p. 133—142) may be supported by the following details of more local interest: quotations of the skull in the geological literature; 8 additional Late Pleistocene musk-ox localities in Middle Europa since Soergel's list of 1942; remarks on the accompanying Vertebrate fauna, especially *Rangifer tarandus*, and on the layer, the Late Pleistocene terrace sands of the S-N Rhine valley; finally a comparative glance at similar Late Pleistocene terrace sands and their cool fauna in the Franconian S-N valley of Rezat-Rednitz-Regnitz-Main.

Inhalt

Einleitung 144
1. Bisherige Kenntnis des *Ovibos*-Schädels von Weinheim 144
2. Verbreitung des Moschusochsen in Mitteleuropa 145
3. Begleitfauna bei Weinheim 146

*) Prof. Dr. Richard Dehm, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

4. Fundschicht: Niederterrassen-Sand 147
5. Niederterrassen-Sande in S-N gerichteten Tälern (Oberrheintal, fränkischer Talzug Rezat-Rednitz-Regnitz-Main) 147
Schriftenverzeichnis 151

Einleitung

Seine zielstrebige Suche nach Säugetierresten, die das Pleistocän des Rheintales gliedern helfen könnten, sah Herr Prof. Dr. Wilhelm Freudenberg († 28. Januar 1960 im Alter von 78 Jahren) im Herbst 1908, damals Privatdozent an der Universität Tübingen, durch einen besonderen Fund belohnt, nämlich durch einen verhältnismäßig vollständigen Schädel eines Moschusochsen aus den jungpleistocänen Sanden des Schlangenbühls bei Weinheim an der Bergstraße. Er bewahrte das Fundstück in seiner umfangreichen, teils selbst zusammengebrachten, teils angekauften Fossilsammlung „Sammlung Freudenberg" in Weinheim auf. Im Jahre 1965 konnte der Moschusochsen-Schädel aus dem Nachlaß durch die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München erworben werden (Inventar-Nummer 1965 I 172).

Da der Schädel nicht nur die charakteristischen Knochenzapfen, sondern auch den größeren Teil der Basis und einen Teil der Bezahnung aufweist, gehört er zu den besterhaltenen der ja nicht sehr zahlreichen pleistocänen *Ovibos*-Schädel in Mittel- und Westeuropa und verdient eine nähere Beschreibung. Ich danke Herrn Dr. Ehsanullah Khan, Department of Geology, Panjab University, Chandigarh in Indien, der sich kürzlich mit einem pleistocänen Ovibovinen-Schädel aus der Siwalik-Serie Indiens beschäftigt hat, daß er während seines Gastaufenthaltes am Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München im Wintersemester 1965/66 das Studium des Weinheimer Schädels übernahm (S. 133).

Ich kann mich daher darauf beschränken, einige Angaben über Vorgeschichte, Fundort, stratigraphische Zuordnung und Begleitfunde und über weitere Vorkommen von Moschusochsen-Funde im europäischen Jungpleistocän, in Ergänzung der Zusammenstellung durch Soergel (1942, S. 88—92), zu liefern. Für einige Mitteilungen von Säugetier-Funden in der fränkischen Niederterrasse danke ich Herrn Oscar Ludwig Hirt † in Nürnberg, Herrn Prof. Dr. Florian Heller in Erlangen, Herrn Prof. Dr. Anton Kolb in Bamberg (Natur-Museum, Lindersche Stiftung) und Herrn Prof. Dr. Fritz Rauh in Eichstätt, desgleichen für Mitteilungen über den Moschusochsen-Schädel aus dem Löß von Regensburg Herrn Dr. Walter Holl, Direktor des Museums der Stadt Regensburg, und Herrn Dr. Arnim Stroh, Oberkonservator bei der Außenstelle für Bodendenkmalpflege in Regensburg.

1. Bisherige Kenntnis des Ovibos-Schädels von Weinheim

Herr Prof. Freudenberg hatte beabsichtigt (1911, S. 81), im Rahmen einer „Monographie über die Entwicklungsgeschichte der großen diluvialen Säugetiere" die Funde aus dem Quartär von Weinheim abzubilden und zu beschreiben.

In dieser umfassenden Form ist die Monographie nicht zustande gekommen; 1914 erschien sein Hauptwerk „Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim in Niederösterreich ...“; die Säuger des jüngeren Quartärs sind durch W. Freudenberg nicht mehr bearbeitet worden und damit auch nicht der *Ovibos*-Schädel. Doch ist der Schädel mehrfach im Schrifttum erwähnt worden:

W. Freudenberg 1909, S. 39: „Am Schlangenbühl ist die Fauna der ‚jüngeren Flugsande‘ reicher. Sie lieferte eine schöne Stange von *Rangifer* (Darmstadt, geol. Landesanstalt), einen prächtigen Schädel von *Ovibos moschatus* (meine Privatsammlung), Reste von *Equus*, mittelgroße und kleine Form, *Bison priscus* (vom Menschen gespaltener Metatarsus), *Elephas primigenius*.“

W. Freudenberg 1911, S. 77—78: „... so besitzt in den ‚jüngeren Flugsanden‘ die Gruppe der so empfindlichen Cerviden als einzigen Vertreter das Renntier[1]).

Zudem ist in den jüngeren Flugsanden bei Weinheim von mir ein Schädel von *Ovibos moschatus* gefunden worden ...“

[1]) S. 77: „In den höheren Sandlagen wurde bisher nur das Renn gefunden, neben einem *Spermophilus*- und *Ovibos*-Schädel.“ S. 81: „... Herbst des Jahres 1908 ... einen Monat zuvor den schönen *Ovibos*schädel im Flugsand am Schlangenbühl gefunden ...“

W. Freudenberg 1915, S. 697: „... besitze ich ... von *Ovibos* einen vortrefflichen Schädel aus den lößartigen oberen Flugsanden am Schlangenbühl ...“

Stromer 1928, S. 598: „An einem besonders vollständigen Schädel (♂) aus dem jüngeren Diluvium des Schlangenbühls bei Weinheim am unteren Neckar, den Freudenberg (1915, p. p. 697) erwähnte und in das Heimatmuseum in Weinheim gab, sind nach gütiger Mitteilung Kollegen Freudenbergs die Maße a bis e ...“ S. 599: „Wegen seiner Vollständigkeit ist dagegen der Schädel aus dem jüngeren Diluvium von Weinheim bemerkenswert ...“

W. Freudenberg 1935, S. 21: „Zwei weitere Moschusochsenfunde ... (Schädel von Weinheim ...) machte ich früher bekannt.“

Berckhemer 1941, S. 114: „... einen Schädel aus dem jüngeren Diluvium vom Schlangenbühl bei Weinheim, der nach einer Mitteilung von Freudenberg an Stromer im Heimatmuseum in Weinheim niedergelegt ist.“

Soergel 1942, S. 89: „22. Schlangenbühl bei Weinheim ... Schädel ♂; lößartige obere Flugsande der Niederterrasse.“

Nicht erwähnt ist der Schädel in der „Geologie von Baden“ (Deecke 1917) und im „Oberrheinischen Fossilkatalog“ (O. Haupt 1935).

2. Verbreitung des Moschusochsen in Mitteleuropa

Die Verbreitung des heute hocharktischen Moschusochsen während des Pleistocäns in Mitteleuropa beansprucht natürlich besonderes Interesse. Soergel (1942) hat die bis dahin bekannten Funde zusammengestellt; das Gebiet des jungpleistocänen Moschusochsen dehnte sich danach von Südengland und Südwestfrankreich durch das ganze zentrale Mitteleuropa, soweit es nicht vom nordischen bzw. vom alpinen Eis bedeckt war, bis zu einer Linie von Südschweden über Danzig zum Ostalpenrand und nach Rumänien aus.

Die von Soergel (1942, S. 88—98, Kartenskizze Nr. 1—65) aufgeführten 65 Funde jungpleistocäner Moschusochsen können durch einige neuere Angaben ergänzt werden:

1. Schnurenloch, Simmental, Schweiz: Phalange (Koby 1955, S. 124 bis 130)
2. Nähe des Keßlerlochs bei Thayngen, Schweiz, Niederterrasse (Letzte Vergletscherung): 1 fünfter Halswirbel (Hescheler & Kuhn 1949, S. 244)
3. Dorsten 17 km WNW Recklinghausen, jungdiluviale Knochenkiese der Lippe: Schädeldach eines alten Bullen (Steusloff 1951, S. 4—42, Abb. 6)
4. Kassel, untere Mittelterrasse der Fulda: linker Mittelhandknochen (E. Jacobshagen 1956, S. 13—15)
5. Heldra, Kreis Eschwege, Hessen, untere Werra-Terrasse: 4 zusammengehörige Halswirbel (E. Jacobshagen 1956, S. 7—13)
6. Regensburg, Stadler-Ziegelei zwischen Wasenmeisterei und Napoleonstein, aus Löß der älteren Steinzeit in 7,5 m Tiefe: Schädel (Steinmetz & Eckes 1937, S. 285; Birkner 1937, S. 29; Eckes 1938, S. 97)
7. Raschaala bei Hollabrunn, Niederösterreich (Thenius 1955, S. 70)
8. Höhle „Schafloch" bei Wilhelmsschlag im Mährischen Karste, verfestigter Höhlenlehm mit *Ursus spelaeus* Blumenbach, *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach und *Equus caballus* (*fossilis*) L.: Schädel eines alten Bullen (Vanura 1944, S. 159—189).

Diese wenigen ergänzenden Funde liegen innerhalb des bisher bekannten Verbreitungsgebietes.

3. Begleitfauna bei Weinheim

Als Begleitfauna des *Ovibos* in den Sanden des Schlangenbühls erwähnt Freudenberg, wie S. 145 zitiert, neben *Spermophilus*, *Equus*, *Bison* und *Elephas primigenius* auch das Rentier, *Rangifer tarandus*. Ein Belegstück dieser Art, nämlich ein linkes Unterkieferstück mit d_2—m_2, hat Herr Prof. Freudenberg im Jahre 1953 der Münchener Sammlung überlassen (Inventar-Nummer 1953 I 285). Das Etikett in seiner Handschrift lautet: „Rentier-Unterkiefer Niederterrassen-Sande vom Schlangenbühl bei Weinheim." Die drei Milchzähne und der erste Molar sind angekaut, der zweite bricht eben mit den Spitzen durch. Die Maße, Länge × Breite in mm, sind folgende:

d_2	8,8 × 4,5	(Wurzeln stark gespreizt)
d_3	12,8 × 8,9	(zwischen den gespreizten Hauptwurzeln eine kleine mittlere an der labialen Seite)
d_4	24,2 × 9,2	(zwischen den beiden kaum gespreizten Hauptwurzeln eine kleine mittlere geteilte an der labialen Seite)
m_1	20,3 × 10,3	(beide Wurzeln voll entwickelt)

m_2 22,3 × 10,5 (Wurzeln noch nicht entwickelt)
d_2—m_1 64; d_2—m_2 ca. 85;
Länge des Diastema, soweit erhalten, 39;
Höhe des Unterkieferknochens unter d_2 24, unter d_4—m_1-Grenze 28.

Es handelt sich also um ein Ren im mittleren Bereich der Größenvariation.

Der kühle Klimacharakter, den der Moschusochse bekundet, wird durch die Anwesenheit von Ren und Mammut weiter unterstrichen; die Funde von Ziesel, Pferd und *Bison* zeigen für einige Stellen oder für sommerliche Jahreszeiten günstigere Lebensverhältnisse an.

4. Fundschicht: Niederterrassensand

Die Fundstelle liegt am Schlangenbühl bei Weinheim; das Etikett in der Handschrift von Prof. Freudenberg lautet: „Moschusochs, gef. im Niederterrassensand am Schlangenbühl bei Weinheim (Nord) oberhalb des Friedhofes."

Über Fundschicht und zeitliche Stellung des *Ovibos*-Schädels hat sich Freudenberg mehrfach geäußert; es sind die „jüngeren Flugsande", die der Niederterrasse gleichgestellt werden. „Das typische Vorkommen der jüngeren Flugsande liegt am Schlangenbühl, wo sie unsere Textfigur 1 mit den Buchstaben f_1—h darstellt. Es folgen sich von unten nach oben jüngerer Sand-Löß f_1, dazu diskordant jüngere Flugsande f_2, jungglaziale Sande mit Schottereinlagen g, schließlich jüngster Löß h, mit einer intensiven Verlehmung abschließend." „Wir sehen, daß der jüngere Flugsand eine hocharktische Facies der jüngeren Lößformation darstellt und innerhalb derselben einen bestimmten Horizont einnimmt[1])" (1911, S. 78). „[1]) ... vergleiche ich mit der Niederterrasse des Alpenvorlandes, also den Jungmoränen oder den Schottern der Würmeiszeit. Die Ablagerung g entspricht dem Kältemaximum. f_2 ist vielleicht der Laufenschwankung gleich zu setzen" (1911, S. 78, Fußnote 1).

Klemm (1894, S. 8—12) hatte im Rheintal die Beobachtung von Chelius bestätigen können, „daß Flugsand und echter (nicht umgelagerter) Löß völlig äquivalente und durch allmähliche Übergänge verbundene Gebilde sind."

5. Niederterrassen-Sande in S-N gerichteten Tälern (Oberrheintal, fränkischer Talzug Rezat-Rednitz-Regnitz-Main)

Die Fundschicht des *Ovibos*-Schädels ist also nicht eine lokale Bildung, sondern gehört zu einem Profil der Niederterrasse, welches sich aus Schwemmsand mit Schottereinlagen und aus äolisch umgelagerten Sanden aufbaut. Sie gehört damit auch zu einem durchgehenden geologisch-morphologischen Element des Oberrheintales, im besonderen seiner Ostseite (Abb. 1). Wo sich, wie hier, das Tal in S-N-Richtung erstreckte, und wo zugleich in den Flußsedimenten die Quarzsand-Komponente einen hohen Anteil ausmachte, dort kam es infolge der in Mitteleuropa vorherrschenden Westwinde zu Flugsand- und Dünenbildung an den Ostseiten der Täler (Krumbeck 1927, S. 115—116, Fußnote 5).

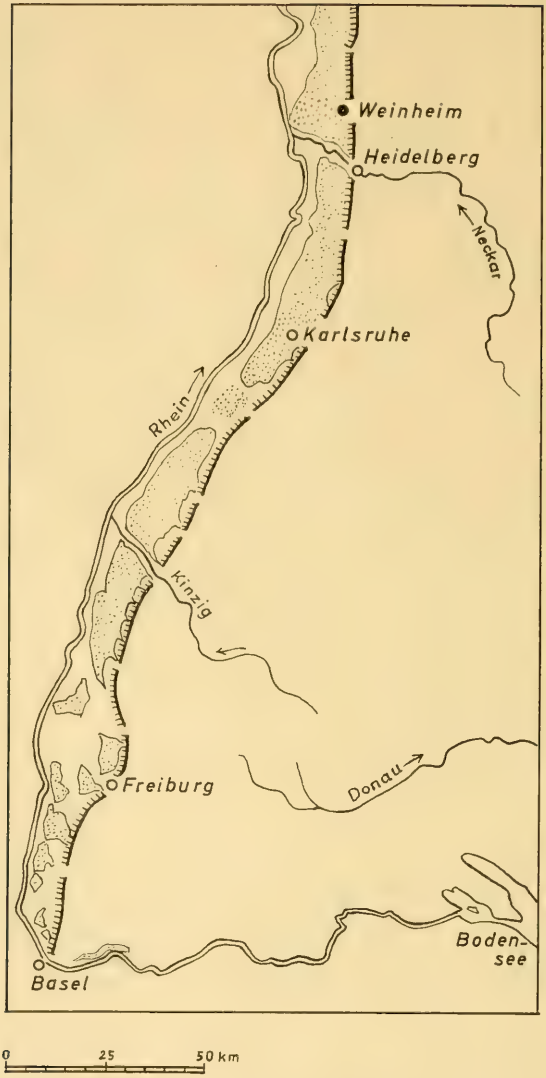


Abb. 1: Niederterrasse im S-N gerichteten Oberrheintal östlich des Rheins (nach W. Deecke 1917, S. 568, Abb. 97);
● = Weinheim, Fundort des *Ovibos*-Schädels

Eine wenn auch nicht so bedeutende, hier aber vergleichbare S-N-Rinne stellt der fränkische Talzug Rezat-Rednitz-Regnitz-Main dar (Abb. 2); die S-N-Erstreckung von Pleinfeld über Nürnberg-Fürth-Erlangen und Bamberg bis Staffelstein beträgt 125 km. Über die ganze Länge, mit seitlichen Ausdehnungen in einmündende Täler hinein, läßt sich eine sandige Niederterrasse verfolgen

Abb. 2: Der fränkische S-N-Talzug Rezat-Rednitz-Regnitz-Main;
○ = 16 Fundorte spätpleistocäner Säugetierreste, meist des Mammut, *Elephas primigenius*, im Niederterrassensand

(Rückert, S. 36); sie galt lange als fossilfrei (Rückert, S. 38), liefert aber, wenn auch nur ganz selten und meist nur in bescheidenen, unvollständigen Einzelfundstücken, die Reste einer spätpleistocänen Wirbeltierfauna. Die Fundpunkte markieren den S-N-Verlauf; ihre Zahl könnte wahrscheinlich aus verschiedenen Lokalsammlungen noch vergrößert werden; im einzelnen handelt

es sich bisher um folgende 16 Nachweise, über die mir Angaben vorliegen, der Reihe nach von S nach N (Abb. 2):

P l e i n f e l d , Sandgrube: Mammut-Backenzahnstück (Sammlung der Philosoph.-theolog. Hochschule Eichstätt, mündl. Mitt. durch Prof. Dr. F. Rauh)

B e r n l o h e 6,5 km SSW Roth bei Nürnberg, aus Sand in 8 m Tiefe der Sandgrube Noderer am Weg nach Untersteinbach: Mammut-Stoßzahnstück (Heller 1959, S. 186)

N e u s e s 5 km O Schwabach, aus Sand in 12 m Tiefe der Sandgrube Kranz in Neuses: Mammut-Stoßzahn (Slg. Erlangen; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. Fl. Heller in Erlangen vom 8. 3. 1966)

S c h n i e g l i n g 2 km NW Nürnberg, Weihergartenstraße, jungdiluviale Flußterrasse: Reste eines Wildpferdschädels (briefl. Mitt. durch Herrn Oscar Ludwig Hirt in Nürnberg vom 4. 8. 1958)

B e h r i n g e r s d o r f 5 km ONO Nürnberg, Sandgrube der Bayer. Kunstsandsteinwerke G.m.b.H. nördlich des Bahnhofs: Mammut-Stoßzahnstück, *Rhinoceros*-Zehenknochen (Zürlick 1957, S. 66—67)

L a u f 15 km ONO Nürnberg, Kläranlage im Pegnitztal: Mammut-Stoßzahnstück, *Cervus elaphus* (Zürlick 1957, S. 66—67)

H a u s e n 3 km SSW Forchheim, (Nieder- oder Haupt-) Terrassensand: *Tichorhinus antiquitatis* Blumenbach, mehrere Zähne (Krumbeck 1948, S. 261)

B u c k e n h o f e n 2 km NW Forchheim, Staustufe der Rhein-Main-Donau-AG: Mammut-Stoßzahn („Münch. Merkur" 24. August 1961, S. 5)

K ö t t m a n n s d o r f 3 km SW Hirschaid: Mammut-Backenzahn (Slg. Bamberg; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. A. Kolb in Bamberg vom 15. 4. 1966)

H i r s c h a i d 10 km SO Bamberg, Sandgrube: vollständiger Unterkiefer mit besonders gut erhaltenen Zähnen und das Fragment eines Stoßzahns eines eiszeitlichen Elefanten (Anonymus 1963, S. 204)

S t r u l l e n d o r f 7 km SO Bamberg, Sandgrube, aus etwa 7 m Tiefe: Mammut-Schulterblatt und -Oberschenkelknochen (Krumbeck 1948, S. 283 bis 284); Mammut-Beckenknochen (Slg. Bamberg; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. A. Kolb in Bamberg vom 15. 4. 1966)

B a m b e r g : „*Elephas primigenius* Blumenbach. Aus dem Mainthale bei Bamberg, 2 große obere Backenzähne, 1 großer Stoßzahn. Der Unterkiefer mit den Zähnen." (v. Münster 1833, S. 8—9); „in der Regnitz aufgefundener Elephantenzahn (v. Theodori 1854, S. 18); „„Bamberger Gegend ... *Elephas primigenius*. Blumenbach, *Rhinoceros tichorhinus*, Cuv. ... von dem ersten bereits drei Mahl- und Stoßzähne, von dem zweiten ein Mahlzahn gefunden ... durch

die Alluvialfluthen aus den älteren Lagen des Diluviums aufgewühlt" (A. Haupt 1860, S. 11, 64)

Bischberg 4 km NW Bamberg: Mammut-Backenzahn (Slg. Bamberg; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. A. Kolb in Bamberg von 15. 4. 1966)

Breitengüßbach 8 km N Bamberg: Mammut, *Cervus elaphus* (Jakob 1956, S. 77)

Zapfendorf 14 km NNO Bamberg: Mammut (Jakob 1956, S. 77); Mammut-Backenzahn (Slg. Bamberg; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. A. Kolb in Bamberg vom 15. 4. 1966)

Ebensfeld 5 km SW Staffelstein, Niederterrasse des Mains: Mammut, *Equus caballus*, *Bison priscus* (Stark 1952, S. 41; Jakob 1956, S. 77); Mammut-Backenzahn (Slg. Bamberg; briefl. Mitt. durch Prof. Dr. A. Kolb in Bamberg vom 15. 4. 1966)

Außerhalb des Talzuges sind jungpleistocäne Wirbeltier-Vorkommen fast nur auf Löß-Bereiche, wie bei Spardorf 3 km ONO Erlangen (Krumbeck 1950, S. 20—29) und Dellern 5 km SW Bamberg (Kuhn 1950, S. 16), und auf Füllungen von Karsthohlräumen, wie in Jurakalk-Höhlen und Keupergips-Trichtern, beschränkt.

Das Alter der Niederterrasse des fränkischen Talzuges Rezat-Rednitz-Regnitz-Main kann mit Hilfe des würmeiszeitlichen Lößvorkommens von Spardorf ONO Erlangen auf Spät-Würm angesetzt werden; Flugsande und Dünen gehen auf die gleiche Zeit zurück (Krumbeck 1950, S. 30, Fußnote 7), die sich auch aus der Bodenbildung ergibt (Brunnacker 1955, S. 71—77) und sich in das Gesamtbild des mitteleuropäischen Spätpleistocäns fügt (Woldstedt 1958, S. 212). Vermutlich gehören die jüngsten Teile der Sande dem beginnenden Postglazial an, wie dies gelegentliche Funde von weniger arktischen Steppentieren, wie Pferd, oder von Waldtieren, wie Edelhirsch, Wisent und Auerochs, oder nachpaläolithische Kulturfunde anzeigen.

Schriftenverzeichnis

Anonymus, 1963: In einer Sandgrube bei Hirschaid ... — Die Stimme Frankens, **29**, S. 204. Nürnberg

Berckhemer, F., 1941: Erster Nachweis des Moschusochsen aus dem Diluvium Württembergs. — Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., **30**, S. 114—119. Stuttgart

Birkner, F., 1937: Steinzeitfragen in Bayern. 1. Altsteinzeitliche Funde aus dem Löß im Main- und Donautal. — Bayer. Vorgeschichtsbl., **14**, S. 28—33. München

Brunnacker, K., 1955: Die Böden der Terrassen und der Flugsande im Regnitztal. — Geol. Bl. NO-Bayern, **5**, S. 71—77. Erlangen

Deecke, W., 1917: Geologie von Baden. 2. Teil: Känozoikum, Tektonik, Hydrographie, Bergbau. — S. 407—782. Borntraeger — Berlin

Eckes, R., 1938: (Fundnachrichten.) Museum der Stadt Regensburg. Bayer. Vorgeschichtsbl., **15**, S. 97—108. München

Edinger, T., 1931: Diluviale *Ovibos* von Mülheim-Ruhr. — Centralbl. Min. usw., B, 136—143. Stuttgart

Edinger, T., 1934: Über diluviale Moschusochsen Deutschlands. — Die Naturwiss., **22**, S. 79—80. Berlin

Freudenberg, W., 1909: Parallel-Ausflug ins Quartär von Weinheim a. d. Bergstraße (18. IV. 1909). — Ber. Versamml. Oberrhein. geol. Ver., **41**, S. 37—39. Karlsruhe

Freudenberg, W., 1911: Beiträge zur Gliederung des Quartärs von der Pfalz u. a. m. und seine Bedeutung für den Bau der Oberrheinischen Tiefebene. — Notizbl. Ver. Erdk. Großh. Geol. Landesanst. Darmstadt, 4. Folge, **32**, S. 76—149. Darmstadt

Freudenberg, W., 1914: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderer Berücksichtigung der Fauna von Hundsheim in Niederösterreich nebst Bemerkungen über verwandte Formen anderer Fundorte. — Geol. paläontol. Abh., N. F. **12**, S. 453—672. Jena

Freudenberg, W., 1915: Die Zweiteilung der Niederterrasse im Flußgebiet des diluvialen Neckars. — Centralbl. f. Min. usw. B, S. 696—700. Stuttgart

Freudenberg, W., 1935: Zwei Reliquien der Jagd des Urmenschen im Leinetal und ein *Ovibos*wirbel von Laudenbach (Bergst.). — Beitr. Natur- u. Urgeschichte Westdeutschlands 1. Lief., **2**, S. 13—21. Worms

Haupt, A., 1849: Die Ausfüllung des Main- und Regnitzthales bei Bamberg. — Abh. zool.-mineralog. Ver. **1**, S. 1—12, Regensburg

Haupt, A., 1860: Beiträge zur Kenntniß des Diluviums und des ältern Alluviums um Bamberg. — Abh. zool.-mineralog. Ver. **8**, S. 1—157. Regensburg

Haupt, O., 1935: Andere Wirbeltiere des Neozoikums. — Oberrhein. Fossilkatalog, **9**, S. 1—103. Berlin

Hescheler, K., 1907: Reste von Ovibos moschatus Zimm. aus der Gegend des Bodensees. — Schweiz. Wiss. Nachr., **1**, E, S. 5—9. Zürich

Hescheler, K. & E. Kuhn, 1949: Die Tierwelt der prähistorischen Siedelungen der Schweiz. — Aus: Otto Tschumi, Urgeschichte der Schweiz, I, S. 121—368. Frauenfeld

Jacobi, A., 1933: *Ovibos pallantis* Ham. Smith, der Moschusochse des altweltlichen Glazials, nach einem dritten Funde aus Sachsen. — Sitz. Ber. Abh. Naturw. Ges. Isis, **17**, S. 187—197. Dresden

Jacobshagen, E., 1956: Moschusochsenreste aus nordhessischem Pleistozän. — Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch., **84**, S. 7—15. Wiesbaden

Jakob, H., 1956: Zur Datierung des „Rannenhorizontes" und der sog. „Pfahlbauten" im Main-Regnitz-Gebiet um Bamberg. — Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg, **35**, S. 63—82. Bamberg

Juhnke, R., 1952: Ein Moschusochsenfund bei Groß-Pegel im Kreis Wohlau (Schlesien). — N. Jb. Geol. Paläontol. Mh., S. 380—381. Stuttgart

Klemm, G., 1894: Mittheilungen aus dem Aufnahmegebiet des Sommers 1894. — Notizbl. Ver. Erdkunde Großherzogl. geol. Landesanstalt 4. Folge, **15**, S. 2—15, Darmstadt

Koby, F.-E., 1955: Découverte d'un ossement d'ovibos dans la couche à ours du Schnurenloch (Simmental). — Act. Soc. jurass. Emulation (2), **58** (1954), S. 117—131. Porrentruy

Kretzoi, M., 1942: Der Moschusochse in Ungarn. — Földtany Közlöny, **71**, S. 263—265, 357—363. Budapest

Krumbeck, L., 1927: Zur Kenntnis der alten Schotter des nordbayerischen Deckgebirges. Ein Beitrag zur älteren Flußgeschichte Nordbayerns. — Geol. paläontol. Abh. NF. **15**, S. 183—318. Jena

Krumbeck, L., 1948: Das Quartär bei Forchheim (Oberfranken). — N. Jb. Min. usw. Beil. Bd. B **89**, S. 258—314. Stuttgart

Krumbeck, L., 1950: Das Quartär von Erlangen (Mittelfranken). — N. Jb. Geol. Paläontol. Abh. **92**, S. 1—30. Stuttgart
Kuhn, O., 1950: Geologie des Bamberger Umlandes. — S. 1—20, Buchner-Bamberg
[Münster, Graf Georg v.], 1833: Verzeichniss der Versteinerungen, welche in der Kreis-Naturalien-Sammlung zu Bayreuth vorhanden sind. — S. 1—115, Bayreuth
Rückert, L., 1933: Zur Flußgeschichte und Morphologie des Regnitzgebiets. — Heimatkundl. Arb. Geogr. Inst. Univ. Erlangen, **7**, S. 1—86. Erlangen
Rühl, W., 1949: Der Moschusochse im sächsischen Diluvium. — N. Jb. Min. usw., Mh. B, S. 95—101. Stuttgart
Ryziewicz, Z., 1955: Systematic Place of the fossil musk-ox from the Eurasian Diluvium. — Trav. Soc. Scis. Lettr. Wroclaw Ser. B, **49**, S. 9—74. Wroclaw
Schmidt, A., 1928: Ein neuer *Ovibos*-Fund in Thüringen. — Beitr. Geol. Thüringen, **1**, 6. Heft, S. 28—30. Jena
Soergel, W., 1942: Die Verbreitung des diluvialen Moschusochsen in Mitteleuropa. — Beitr. Geol. Thüringen, **7**, S. 75—95. Jena
Soergel, W., 1942: Lebten vor 2000 Jahren Moschusochsen in der Nordmongolei? — Natur u. Volk, **72**, S. 41—55. Frankfurt a. M.
Stark, G., 1952: Neues über das Maintal-Diluvium bei Staffelstein. — Geol. Bl. NO-Bayern, **2**, S. 40. Erlangen
Steinmetz, G. & R. Eckes, 1937: Jahresbericht der vorgeschichtlichen Abteilung des Museums der Stadt Regensburg (Ulrichsmuseum). — Verh. histor. Ver. Oberpfalz u. Regensburg. **87**, S. 285—289. Regensburg
Steusloff, U., 1951: Neue Beobachtungen und Erkenntnisse über Flora (*Potamogeton vaginatus; Armeria iverseni;* Moose; Zwergweiden), Fauna (Mollusken; *Ovibos*) und Klimageschichte (Allerödphase) des Würmperiglaziales in der Niederterrasse der Emscher und der Lippe. — Abh. Landesmus. Naturk. Münster in Westfalen, **14**, S. 2—45. Münster
Stromer, E., 1928: Säugetierfunde im Diluvium Bayerns, 2. Ein *Ovibos*-Schädel im Altdiluvium bayrisch Schwabens. — Centralbl. Min. usw., B, S. 594—600. Stuttgart
Thenius, E., 1955: Niederösterreich im Wandel der Zeiten. Grundzüge einer Erd- und Lebensgeschichte von Niederösterreich. — S. 1—124, NÖ. Landesmuseum Wien
Theodori, C. v., 1854: Ueber das Rannenholz und die fossilen Knochen im Regnitz- und im Maingrunde bei Bamberg. — **2.** Ber. Naturforsch. Ver. Bamberg, 18—19. Bamberg
Vanura, J., 1944: Über den Fund von *Ovibos moschatus wardi* Lydekker im Mährischen Karst. — Bull. int. Acad. tchèque Sci., **44**, S. 159—189. Prag
Woldstedt, P., 1958: Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Quartärs. 2 Bd.: Europa, Vorderasien und Nordamerika im Eiszeitalter. — 2. Aufl., S. 1—438, Enke — Stuttgart
Zürlick, F., 1957: Fund von Mammutresten bei Lauf/Pegnitz. — Der Aufschluß, **8**, S. 66—67. Göttingen

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 155—166 | München, 31. 12. 1966

Zwei neue Kalkalgen aus den Cassianer Schichten Südtirols (Oberladin, mittlere Trias)

Von Ernst Ott, München*)

Mit 2 Abbildungen und Tafeln 13—14

Zusammenfassung

Ein bemerkenswerter Fund einer ästigen Rotalge (*Solenopora alcicornis* n. sp.) wird aus den Oberen Cassianer Schichten der Seelandalpe bei Schluderbach in den Südtiroler Dolomiten mitgeteilt. Ein Teil der feinästigen Stöcke in den Cipitkalkblöcken der Seiser Alm kann auf Kalkalgen zurückgeführt werden, da die aufrechten Ästchen aus verflochtenen Zellschläuchen vom *Girvanella*-Typ bestehen. Für diese freie Wuchsform wird der Gattungsname *Cladogirvanella* n. g. gewählt. Die Art der Cipitkalke wird als *C. cipitensis* n. sp. beschrieben.

Summary

A truly branching form of *Solenopora* (Red Algae) is described from the uppermost Ladinian beds of Seelandalpe (near Schluderbach, Dolomites) as *Solenopora alcicornis* n. sp. Some of the finer branched colony-building organisms in the Cipit Limestone of Seiser Alm can be placed in the calcareous algae. The branches consist of interlaced *Girvanella*-like tubes. For this growth-form a new genus *Cladogirvanella* n. g. is chosen. The species of the Cipit Limestone is called *C. cipitensis* n. sp.

Inhalt

1. *Solenopora alcicornis* n. sp. aus den Oberen Cassianer Schichten der Seelandalpe . 156
a) Herkunft des Fundes 156
b) Die Familie der Solenoporaceen 156
c) Beschreibung der neuen Art 157
d) Epöken 159
e) Vergleiche 161

*) Dr. E. Ott, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

2. *Cladogirvanella cipitensis* n. g. et n. sp., eine strauchbildende Kalkalge der Cipitkalkblöcke 161
a) Die feinästigen Stöcke der Cipitkalke 161
b) Beschreibung 162
c) Diskussion 163
Literaturverzeichnis 165
Tafelerläuterungen 166

1. Solenopora alcicornis n. sp. aus den Oberen Cassianer Schichten der Seelandalpe

a) Herkunft des Fundes

Das nachfolgend beschriebene Handstück fand sich im Tübinger Institut und Museum für Geologie und Paläontologie in einer noch von Prof. Dr. E. Koken gesammelten Lade St. Cassianer Fossilien und war beschriftet: „Obere Cassianer Schichten. Seelandalpe, bei Fort Plätzwiese. E. K. 1910."

Nach freundlicher Mitteilung von Prof. G. Rosenberg, Wien, einem genauen Kenner der Lokalität, liegt der Fundort in den dortigen Seelandschichten und gehört ins Obercordevol (oberstes Ladin, obere Mittel-Trias).

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. A. Seilacher und Herrn Doz. Dr. F. Westphal, beide Tübingen, die den Fund zur Bearbeitung und Aufbewahrung überließen. Herrn Prof. Dr. H. Hagn, München, danke ich für die Hilfe bei der Foraminiferen-Bestimmung.

b) Die Familie der Solenoporaceen

Die Solenoporaceen sind eine ausgestorbene Familie der Rotalgen. Ihr Thallus besteht aus lauter gleichartigen, dicht aneinander gelagerten Zellfäden, die durch Verkalkung knollige Stöcke oder inkrustierende Fladen aufbauen. Der Zellverband ist ziemlich homogen, denn die Bildung von Fortpflanzungsorganen scheint nie Anlaß zu größeren Gewebedifferenzierungen gegeben zu haben. Zwar wurden schon an einigen Arten gewisse Strukturen als Konzeptakel beschrieben, doch neuere Autoren (Wood 1944, Johnson 1960, Elliott 1965) halten es für richtiger, diese fraglichen Gebilde als postmortale Bohrgänge oder als umwallte Fremdkörper zu interpretieren. (Wir werden sehen, daß auch an unserer Form aufgewachsene Foraminiferen Konzeptakel vortäuschen könnten.) Gerade das Fehlen augenfälliger Fortpflanzungsorgane war auch der Grund, daß Pia 1927 die Solenoporaceen als eigene Familie aufgestellt hat.

Die Solenoporaceen sind vom Oberkambrium bis ins mittlere Tertiär nachgewiesen. Sie werden als Vorfahren — wenigstens eines Teils — der heute lebenden Corallinaceen gedeutet. Als Stammform dieser Gruppe wurde von Pia die erstmals in der Kreide auftretende Gattung *Archaeolithothamnium* betrachtet, die sich wiederum von Solenoporaceen ableiten sollte. Daß zumindest aber die rezente Gattung *Lithophyllum* sich schon viel früher vom Stamm der Soleno-

poraceen gelöst haben muß, hat JOHNSON 1956 durch den Fund von *Archaeolithophyllum* aus dem Pennsylvanien von Illinois nachgewiesen.

Die Familie der Solenoporaceen besteht nach neuerer Klassifizierung (JOHNSON 1960, MASLOW 1962, letzterer gibt ihnen nur den Rang einer Unterfamilie) vom Paläozoikum bis einschließlich der Trias nur aus 2 Genera: *Solenopora* und *Parachaetetes*. Bei *Parachaetetes* stehen die Querwände in den Zellfäden jeweils auf gleicher Höhe, so daß auch im Längsschnitt ein regelmäßiges Gitterwerk von Zellen zu sehen ist. Bei *Solenopora* sind Querwände unregelmäßig verteilt oder sie fehlen ganz. — Während die Unterscheidung der Gattungen leicht gelingt, ist die Trennung einzelner Spezies schwierig, weil ein sehr wichtiges Merkmal, die Zellgröße, innerhalb des gleichen Thallus schwankt. Somit wird die Bestimmung kleiner Bruchstücke im Schliff allein nach Zelldurchmessern von vornherein sehr zweifelhaft. Als weitere Artkriterien gelten: die allgemeine Wuchsform (knollig, inkrustierend, grobästig), der Besitz von Wachstumszonen (ähnlich den Jahresringen eines Baumstamms), die Ausbildung der Zell-Längswände (perlschnurartig verdickt, zick-zack-Muster, glatt), eine Differenzierung in Hypothallium und Perithallium.

Während aus dem Paläozoikum eine Fülle von Solenoporaceen bekannt ist, über die JOHNSON 1960 eine umfassende Übersicht gibt, klafft in der Kenntnis von triadischen Arten eine auffallende Lücke (vgl. Abb. 1). In jüngster Zeit hat E. FLÜGEL in 3 Mitteilungen Funde aus der alpinen Trias bekannt gemacht (1960, 1961, 1962), wobei jeweils eine neue Spezies aufgestellt wurde. Dabei wird auch auf die Bedeutung der Solenoporaceen als Rifforganismen im Dachsteinkalk hingewiesen, die vom Verfasser aus laufenden Untersuchungen für den Wettersteinkalk bestätigt werden kann. Bezüglich der Literatur über triadische Funde sei auf die ausführliche Zusammenstellung und Besprechung bei FLÜGEL (1960: 342 u. f.) verwiesen.

c) Beschreibung der neuen Art

Abteilung	Thallophyta
Klasse	Rhodophyceae
Ordnung	Cryptonemiales
Familie	Solenoporaceae
Gattung	*Solenopora* DYBOWSKI 1877

Solenopora alcicornis n. sp.
Tafel 13, Fig. 1—4

Derivatio nominis: Lat. alcicornis = nach dem Geweih des Elches gestaltet, wegen der Wuchsform.

Holotyp: Handstück Nr. 1965 I 203 (Taf. 13, Fig. 1); Schliff Nr. A 157 a/65 (Taf. 13, Fig. 2, 3); Schliff Nr. A 158 a/65 (Taf. 13, Fig. 4, 5). — Aufbewahrung: Bayerische Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie, München.

Locus typicus: Seelandalpe, 3 km NW Schluderbach, Pragser Dolomiten, Südtirol.

Stratum typicum: Obere Cassianer Schichten = Seelandschichten, *Pachycardia-rugosa*-Zone, oberstes Ladin.

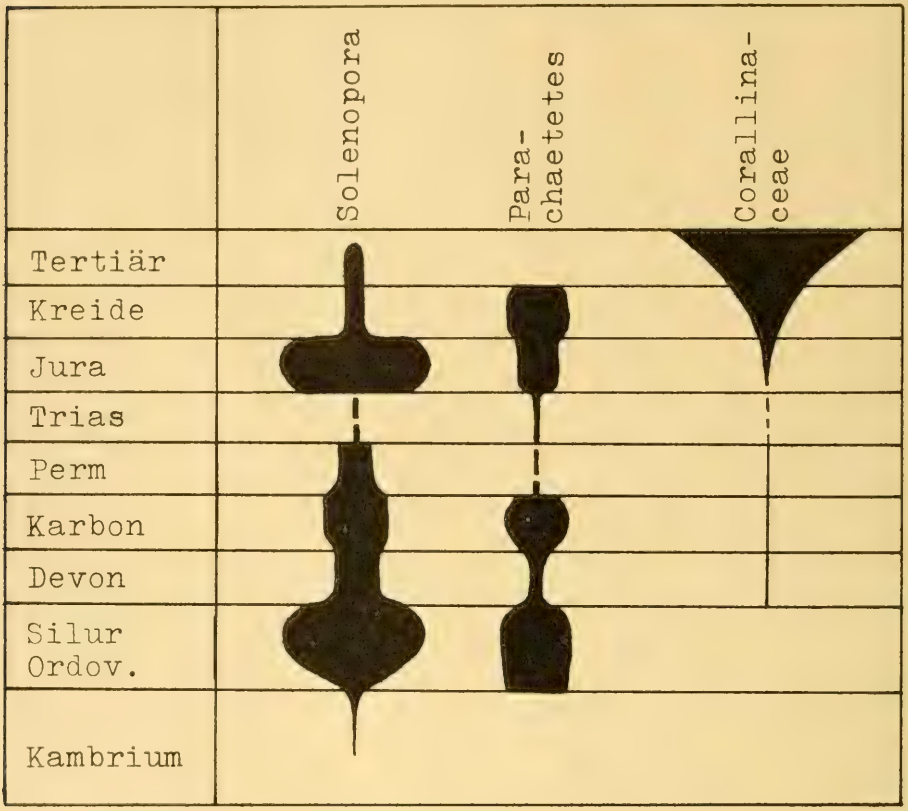


Abb. 1: Verbreitung von *Solenopora* und *Parachaetetes* nach bisherigen Funden. Nach Maslow 1962.

Diagnose: Geweihartig sprossende Thalli, 0,7 —3 mm im ⌀, an den Verzweigungspunkten schaufelförmig auf 4—11 mm verbreitert. Im Zentrum ein Strang paralleler Zellfäden (0,016—0,020 mm ⌀ je Faden), der gegen die Peripherie gebogene Fäden entsendet, die am Ende einen Winkel von 45—80 Grad gegen die Wachstumsachse des Thallus einnehmen. Die randlichen Zellen in Aufsicht polygonal, oft doppelt so weit wie die zentralen (0,020—0,050 mm ⌀). Die Längswände der Zellfäden sind glatt (Wandstärke 0,008 mm), die Fäden im ganzen oft leicht gewellt. Stellenweise gewölbte Wachstumszonen im Abstand von 0,1—0,3 mm. Querwände nur sehr zerstreut und undeutlich. Keine Konzeptakel.

Description: Antlers-shaped erected thalli, commonly 0,7—3 mm in ⌀, at ramifications enlarged to 4—11 mm (pl. 13, fig. 1,2). Parallel threads of cells in the medulla (one thread 0,016—0,020 mm in ○), which bend outward and are inclined at the surface in an angle of 45—80 degrees to the axis of growth. That means a slight differentiation into hypothallus and perithallus such as in *Parachaetetes asvapatii* (Pia & Rao, pl. 3; Elliott, pl. 104). The cells of the outer surface are polygonal in tangential sight (pl. 13, fig. 4) and reach often twice the ○ of the central ones (0,020—0,050 mm). The walls of the threads are flat without any sculpture. Thickness of cell walls about 0,008 mm. Thin cross partitions are very indistinct, widely spread, and irregularly spaced. Scattered growth zones in distance of 0,1—0,3 mm. No reproductive organs, but adherent foraminifera attached to the tissue and sometimes overgrown by it (pl. 13, fig. 5).

Das Handstück bestand aus einer einzigen Kolonie von etwa 18 × 12 × 7 cm und zeigte auf der Oberfläche schön die charakteristische Wuchsform der Algenthalli (Taf. 13, Fig. 1). Etwa 50% des Volumens nimmt die Algensubstanz selbst ein; das Bindemittel ist ein ockergelb anwitternder, detritusreicher, mergeliger Kalk mit kalziterfüllten Hohlräumen, der einige Foraminiferen (Miliolidae, *Textularia* sp.), Sphinctozoentrümmer, Ostracoden, Crinoidenstielglieder und Echinidenreste enthält.

Das auffallendste Kennzeichen der neuen Art ist die aufrechte, deutlich ästige Wuchsform, die bei triadischen oder älteren Solenoporaceen noch nicht beobachtet wurde. Der Vorteil einer solchen Thallusdifferenzierung gegenüber den knolligen und inkrustierenden Formen mag in der Oberflächenvergrößerung und der damit verbundenen besseren Lichtausnützung liegen. An unserer Form bahnt sich eine Gliederung in Achsengewebe (Hypothallium) und randlichem Assimilationsgewebe (Perithallium) an, wie sie den modernen Corallinaceen eigen ist. Die beiden Gewebe sind nicht deutlich getrennt, der Übergang ist sehr fließend. Doch sind die Verhältnisse hier genauso ausgeprägt, wie bei der tertiären Solenoporacee *Parachaetetes asvapatii* (Pia & Rao, Taf. 3), die als Beispiel einer solchen beginnenden Differenzierung gilt (vgl. Pia 1939: 739). Es fällt auch auf, daß die randlichen Zellen oft den doppelten Durchmesser der zentralen erreichen (Taf. 13, Fig. 4). Sogenannte Zellrosetten, wie sie bei anderen Arten durch sternförmige Anordnung der Randzellen entstehen, wurden an *Solenopora alcicornis* nicht festgestellt. — Nur sehr zerstreut sind zarte, unregelmäßig verteilte Querwände sichtbar. Dieser Umstand kennzeichnet mehrere Arten von Solenopora; er ist wohl auf eine ursprünglich sehr viel schwächere Verkalkung der Querwände gegenüber den Längswänden zurückzuführen. — Im Längsschnitt erkennt man manchmal gewölbte Zuwachszonen im Abstand von 0,1—0,3 mm, die sich im Querschnittsbild als konzentrische Streifen äußern.

d) Epöken

Einen besonderen Hinweis verdienen die Epöken auf dem Skelett (Taf. 13, Fig. 5), weil man sie für besondere Organe der Alge selbst halten könnte. — Da man bei Solenoporaceen nie im Innern des Zellgewebes eindeutige Konzeptakel wie bei den Corallinaceen gefunden hatte, äußerte Pia mehrfach die Vermutung,

daß die Solenoporaceen hinfällige Fortpflanzungsorgane auf der Thallusoberfläche gebildet hätten. Auch die „Zellrosetten", auffällig sternförmig angeordnete Oberflächenzellen bei manchen Arten, wurden verschiedentlich als Basiszellen solcher nicht erhaltungsfähiger Sporangien gedeutet. Man könnte nun glauben, daß an *Solenopora alcicornis* diese randlichen Sporangien überliefert wären.

Dagegen sprechen die unterschiedliche Anheftungsweise, die Variation in der Gestalt und der Feinbau dieser Gebilde. — Ein Großteil der Algenthalli ist zunächst von einem krustigem Überzug umkleidet, der im Auflicht opak und weiß, im Durchlicht aber schwarz erscheint. Dies geht auf Totalreflektion an den feinstmikritischen, kalkigen Bestandteilen dieser Kruste zurück. Wood (1941) hat diese Substanz als Fällungsprodukt von niederen Algen gedeutet und dafür den Ausdruck „algal dust" vorgeschlagen. Seine Deutung findet an unserem Handstück eine gewisse Bestätigung, da auch hier immer wieder Spuren von Zellfäden einer *Girvanella*-Art (0,02 mm ⌀) in den Überzügen zu sehen sind. Es fällt nun auf, daß die erwähnten Epöken meist durch eine Schicht aus solchem „algal dust" von der eigentlichen Solenopora getrennt und oft ganz in die weißen Krusten eingebettet sind. Wo der Überzug fehlt, sind sie dem Skelett direkt aufgewachsen. Wenn es sich dabei um Organe der Alge selbst handeln würde, sollte man erwarten, daß sie stets im direkten Zusammenhang mit dem Zellgewebe stünden. Es hat hier jedoch eine wahllose Besiedelung von außen her stattgefunden, entweder auf eine sekundäre, bereits vorhandene Blaualgenkruste oder auf die Rotalge selbst. Daß ein Befall schon zu Lebzeiten der *Solenopora* eingesetzt hat, erhellt daraus, daß einige der Organismen umwallt und völlig vom Zellgewebe eingeschlossen wurden.

Über die genaue Wuchsform der Besiedler konnte auf Grund der Schliffe allein keine Vorstellung gewonnen werden. Im Schnitt sieht man jedenfalls mehr oder weniger halbkugelige Kappen, die teils einzeln, meist aber zu mehreren, isoliert nebeneinander oder sich dachziegelig überlappend dem Substrat aufsitzen. Die Höhe erreicht 0,15 mm, einzelne schlauchförmig ausgedehnte Kammern werden bis 0,75 mm lang. Die 0,025 mm dicke, äußerlich fein gekörnelte Schale ist kalkig-hyalin und zeigt radiäre Schalenstruktur mit kaum sichtbarer Perforation. Innen lagert sich ein dünnes Häutchen an, das im Auflicht milchig-weiß, im Durchlicht schwarz erscheint. Es muß fraglich bleiben, ob dies ein primärer Bestandteil der Schale ist. Das Kammerlumen ist stets mit Kalzit erfüllt. Oft kann man eine direkt am Substrat gelegene Öffnung als Verbindung zur Nachbarkammer beobachten, nie aber eine terminale Öffnung wie bei Konzeptakeln von Rotalgen. — Die sessile Lebensweise und der Feinbau dieser Epizoen deuten auf eine Zugehörigkeit zur Foraminiferen-Familie der Polymorphinidae. Sehr ähnlich ist z. B. die Gattung *Bullopora*. Zwar wurde *Bullopora* in der Trias noch nicht nachgewiesen, doch hat die unterliassische *B. globulata* ebenfalls nicht die charakteristischen, geschnäbelten Fortsätze der jüngeren Arten (vgl. Barnard, S. 121, Abb. 2) und zeigt eine Kammerfolge wie die Epöken auf *Solenopora alcicornis*. Da am angewitterten bzw. angeätzten Handstück keine Aufsichtsbilder gefunden wurden, muß auf eine Artbestimmung vorläufig verzichtet werden.

Die gleichen Epöken finden sich übrigens auch auf verschiedenen Kalkschwämmen sowohl in den Cipitkalkblöcken als auch im nordalpinen Wettersteinkalk.

e) Vergleiche

Im Feinbau steht *Solenopora alcicornis* der *S. zlambachensis* nahe, die von Flügel (1962: 54) aus den rätischen Zlambach-Mergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee beschrieben wurde. Von allen übrigen triadischen Arten unterscheidet sie sich mit dieser deutlich durch ihren feinzelligen Aufbau und durch das Fehlen von perlschnurartig verdickten Wänden. Der wichtigste Unterschied zu *S. zlambachensis* liegt in der geweihartigen Wuchsform, die charakteristisch sein dürfte, da sie an der ganzen Kolonie in gleicher Ausbildung auftritt. *S. zlambachensis* hat nodular-zylindrische Thalli, außerdem sind an ihr Wachstumszonen viel häufiger und enger aufeinanderfolgend (Abstand 0,06—0,10 mm).

Die erste und bisher einzige Solenoporacee aus den Cassianer Schichten wurde von Flügel 1961 aus den Stuores-Wiesen als *S. cassiana* publiziert. Diese nodulare Form hat perlschnurartige Längswände und ist somit auch in kleinen Bruchstücken von *S. alcicornis* leicht zu unterscheiden.

2. Cladogirvanella n. g. et n. sp., eine strauchbildende Kalkalge der Cipitkalkblöcke

a) Die feinästigen Stöcke der Cipitkalke

Die in den Tuffiten der Seiser Alm eingelagerten Cipitkalkblöcke enthalten eine reiche Riff-Fauna, vor allem Korallen und Kalkschwämme. Man nimmt an, daß es sich dabei um Absturzblöcke der benachbarten Schlerndolomitriffe oder um kleine Riffknospen handelt, die durch die Einbettung in vulkanische Ablagerungen vor der Dolomitisierung bewahrt blieben.

Zum Fossilinhalt der Cipitkalkblöcke gehören auch Büschel oder Stöcke aus aufrecht wachsenden, nur etwa einen halben Millimeter dicken, stengeligen Bauelementen. Über die innere Organisation kann nur der Dünnschliff Auskunft geben, und dabei zeigt sich, daß hier 2 verschiedene Organismen solche Stöcke bilden. Ganz allgemein kann man sagen, daß der eine aus feinen Röhrchen, der andere aus solid erscheinenden Stengeln aufgebaut wird.

Die eng gestellten Röhrchen haben eine dichte Wand ohne Poren oder Septen, aber die Außenfläche der Wand bildet unregelmäßige Längsleisten und Vorsprünge, die miteinander anastomosieren (vgl. Abb. 2). Das ganze bildet bis zu kopfgroße Blöcke. Es könnte sich dabei um das schon von Klipstein 1843 (S. 288, Taf. 19, Fig. 21 a, b) aus den Cassianer Schichten als Koralle beschriebene Fossil *Syringopora vermicularis* handeln. Mit Kalkalgen hat es wohl nichts zu tun.

Dagegen zeigen die scheinbar soliden Kalkstiele des zweiten Typs bei starker Vergrößerung im Dünnschliff, daß sie aus winzigen verkalkten Zellschläuchen bestehen, die wie die Drähte eines Kabels verflochten sind. An einem der Hand-

stücke ist zu erkennen, daß sich das Büschel der aufrechten Zweige aus einem inkrustierenden Grundgeflecht auf Korallen erhebt. Die Schläuche sind manchmal dichotom verzweigt, Querwände sind in ihnen nicht vorhanden.

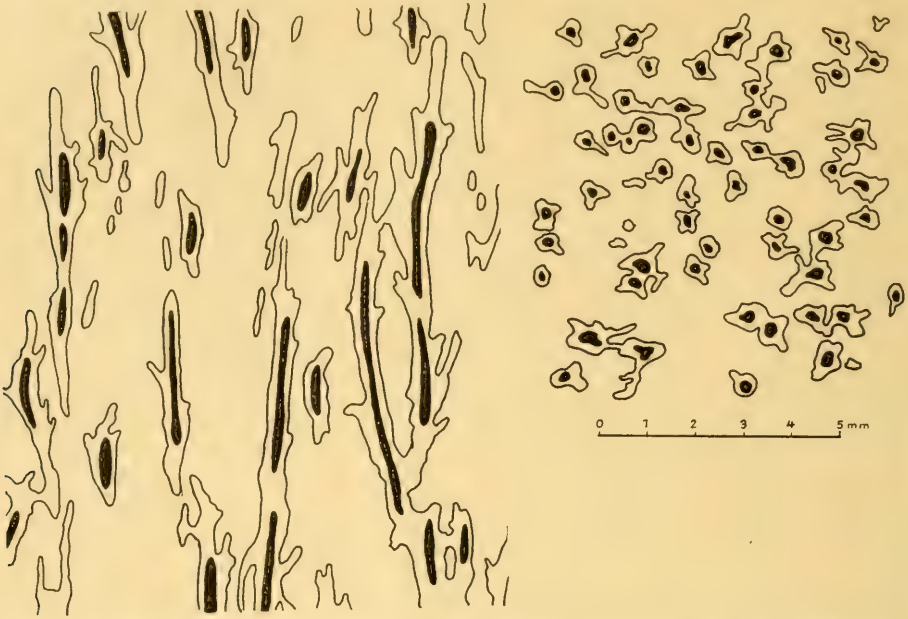


Abb. 2: Längs- und Querschliff durch stockbildende Röhrchen aus den Cipitkalken. ?*Syringopora vermicularis* Klipst.

Völlig gleich aussehende Schläuche sind als lockeres Geflecht oft in den Sphaerocodienknollen (*Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz) der Raibler Schichten zu beobachten. Man könnte sie dem Zelldurchmesser nach zu *Girvanella incrustans* stellen. Da jedoch *Girvanella* im Zusammenhang mit Algenkalkknollen definiert ist, in den Cipitkalkblöcken aber mehrere Zentimeter lange Zweige aus solchen Schläuchen gebildet sind, wird für diese Wuchsform eine neue Gattung *Cladogirvanella* n. g. vorgeschlagen.

b) Beschreibung

Abteilung	Thallophyta
Klasse	Cyanophyceae
Familie	Porostromataceae Pia 1927
Gattung	*Cladogirvanella* n. g.

Generotyp: Durch Monotypie *Cladogirvanella cipitensis* n. sp.

Diagnose: Strauchförmig wachsende Kalkalgen. Die aufrechten, feinästigen Thalli bestehen aus pseudoparenchymatisch verfilzten Zellschläuchen vom *Girvanella*-Typ und erheben sich von einem inkrustierenden Grundgeflecht.

Shrub-shaped calcareous algae. *Girvanella*-like tubes are interlaced in forming erected branches arising from an incrusting reticulum.

Cladogirvanella cipitensis n. sp.
Tafel 14

Derivatio nominis: Nach dem Vorkommen in den Cipitkalkblöcken.

Holotyp: Handstück 1965 XII 141 (Taf. 14, Fig. 1), davon Schliff Nr. G 241 a/66 (Taf. 14, Fig. 4). Original zu Taf. 14, Fig. 2 = Handstück 1965 XII 140, davon Schliff Nr. G 240 a/66 (Taf. 14, Fig. 3). Aufbewahrung: Bayer. Staatssamml. f. Paläont. u. hist. Geologie, München.

Locus typicus: Cipitbach (= Tschapitbach) bei der Prossliner Schwaige, Seiser Alm, Südtirol.

Stratum typicum: Cipitkalkblöcke der Unteren Cassianer Schichten, ladinische Stufe, mittlere Trias.

Material: 4 Handstücke, 4 Schliffe.

Den Herren Prof. Dr. R. Dehm und Prof. Dr. H. Hagn danke ich für die Erlaubnis, die Stücke bearbeiten zu dürfen, die auf einer Exkursion unter ihrer Leitung gesammelt wurden.

Bemerkungen: Die Stöcke insgesamt sind 3—6 cm hoch und etwa ebenso breit. Die Zweige streben teils parallel empor (Taf. 14, Fig. 1), teils sind sie durch Aufzweigung buschig ausgebaucht und bilden halbkugelige Polster (Taf. 14, Fig. 2). Der Durchmesser der Zweige beträgt 0,10—0 , 2 5—0,40 mm. Die Zellschläuche innerhalb der Zweige sind nur 0,004—0,006 mm dick, querwandlos und manchmal dichotom verzweigt. Die Wand ist als dünne Linie gut zu erkennen, da sie mit Brauneisen imprägniert ist. Meist ist der Verband lückig wie in Taf. 14, Fig. 4, er kann aber auch sehr dicht werden, so daß er im Schliffbild an ein Drahtseil erinnert. Fortpflanzungsorgane fehlen.

The algal colonies grow up to a height of 3—6 cm. The branches are 0,10—0 , 2 5 to 0,40 mm in ∅. The tubes inside the branches (0,004—0,006 mm ∅) are sometimes bifurcated; they have no cross partitions. No reproductive organs.

c) Diskussion

Über die systematische Stellung von *Girvanella* wie auch von *Cladogirvanella* läßt sich nichts Sicheres aussagen, da keine Fortpflanzungsorgane zu erkennen sind. In Frage kommen hauptsächlich Blaugrüne Algen oder siphonale Grünalgen.

Die Gattung *Girvanella* wurde erstmals 1878 von Nicholson & Etheridge aus silurischen Kalkknollen beschrieben und zunächst zu den Foraminiferen gerechnet. Rothpletz wies 1891 die dichotomen Verzeigungen nach und stellte *Girvanella* in Übereinstimmung mit Nicholson zu den Kalkalgen, und zwar mit

Vorbehalt zu den siphonalen Grünalgen, da das Schlauchgeflecht dem Grundgewebe seiner Sphaerocodien entsprach, die er wiederum auf Grund von anderen Merkmalen sicher zu den Grünalgen stellen wollte. Denn bei *Sphaerocodium* waren ihm neben den 0,003—0,006 mm dicken Zellfäden noch viel größere, sogenannte „Schlauchzellen" oder „Endzellen" aufgefallen, die er mit den Sporangien der Codiaceen (Grünalgen) verglich. Die Schliffe von Rothpletz sind nicht mehr erhalten. Ein Vergleich seiner Abbildungen mit beliebigen Schliffen von Sphaerocodien aus den Raibler Schichten macht es aber sehr wahrscheinlich, daß diese „Endzellen" sessile Foraminiferen sind und daß sie mit den Algenfäden selbst nicht in Verbindung stehen. Auch an den silurischen Sphaerocodien konnte Wood 1948 nachweisen, daß sie aus Algenfäden und aus sessilen Foraminiferen aufgebaut sind. Pia (1927) hatte *Sphaerocodium* ebenfalls nicht für einen einheitlichen Organismus, sondern für ein Aggregat verschiedener Algen gehalten.

Sichere Anhaltspunkte für die Zugehörigkeit der *Girvanella*-Fäden zu den Grünalgen sind demnach nicht vorhanden. Von der Mehrheit der Autoren wird daher *Girvanella* zu den Cyanophyceen gerechnet, wegen der niederen Organisation und der winzigen Zelldurchmesser, und die kalkigen Wände werden auf Verkalkung der Membranscheiden von Cyanophyceenfäden zurückgeführt. — Obwohl das pseudoparenchymatisch verfilzte Schlauchwerk von *Cladogirvanella* sehr an Codiaceen erinnert, kann man beim Fehlen jeglicher Fortpflanzungsorgane über die systematische Stellung auch nicht mehr aussagen als bei *Girvanella*.

Die Schläuche von *Cladogirvanella* haben den gleichen Durchmesser wie die *Girvanella*-Fäden in den Sphaerocodien der Cassianer Schichten (vgl. Rothpletz 1908, Taf. 1, Fig. 2). Das inkrustierende Basalgeflecht von *Cladogirvanella* ist also identisch mit den *Girvanella*-Lagen in solchen Onkoiden. Es ist daher denkbar, daß *Cladogirvanella* eine freie Wuchsform von *Girvanella* darstellt, die sich auf einer festen Unterlage in etwas tieferem Wasser ausbilden konnte, während bei den im Rollbereich entstandenen Onkoiden der Sphaerocodienknollen nur eine krustige Umwachsung möglich war.

Trotzdem ist es gerechtfertigt, diese ästig wachsenden Algen auch mit einem neuen Gattungsnamen zu belegen, denn der Name *Girvanella* ist fest mit der Vorstellung von Algenkalkknollen verknüpft. Den zahlreichen *Girvanella*-Arten ist gemeinsam, daß sich das verschlungene Geflecht der Fäden parallel zur Oberfläche des Substrates ausbreitet. Pia stellte 1927 diese Formen zur Gruppe Agathidia innerhalb der Familie der Porostromataceae. *Cladogirvanella* hat ihren Platz in der zweiten Gruppe der Thamnidia, die sich durch radiale Anordnung der Röhrchen zum Substrat auszeichnet.

Die Systematik will hier in erster Linie als künstliche Gruppierung verstanden sein, die sich der binären Nomenklatur bedient; der Grad der natürlichen Verwandtschaft ist bei solchen merkmalsarmen fossilen Algen mit der Morphologie allein nicht klarzustellen.

Barnard, T., 1958: Some Mesozoic adherent Foraminifera. — Paleontology, **1**, (2), 116—124, Taf. 22—25, London

Brown, A., 1894: On the Structure and Affinities of the Genus *Solenopora*, together with Descriptions of New Species. — Geol. Mag, (Dec. 4), **1**, 145—151, 195—203, Taf. 5, 13 Abb., London

Dybowski, W., 1877: Die Chaetetiden der ostbaltischen Silur-Formation. — 134 S., 4 Taf., (Doktorarbeit), Petersburg

Egerod, L. E., 1952: An Analysis of the Siphonous Chlorophycophyta. — Univ. Calif. Publ. Botany, **25**, (5), 325—454, 23 Abb., Taf. 29—42, Berkeley

Elliott, G. F., 1965: Tertiary solenoporacean algae and the reproductive structures of the Solenoporaceae. — Paleontology, **7**, (4), 695—702, 5 Taf., London

Flügel, E., 1960: Solenoporaceen (Algae) aus den Zlambach-Schichten (Rhät) der Fischerwiese bei Alt-Aussee, Steiermark. — N. Jb. Geol. Pal., Mh. 1960, 339—354, 3 Abb., Stuttgart

Flügel, E., 1961: Algen (Solenoporaceen) aus den Cassianer-Schichten (Ober-Ladin) der Südalpen. — N. Jb. Geol. Pal., Mh. 1961, 339—345, 4 Abb., Stuttgart

Flügel, E., 1962: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Neue Spongien und Algen aus den Zlambach-Schichten (Rhät) des westlichen Gosaukammes, Oberösterreich. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **65**, (1961), 51—56, 2 Taf., Wien

Heritsch, F., 1919: Über *Solenopora* Dyb. — Centralbl. Miner., 1919, 350—352, Stuttgart

Heissel, W. & J. Ladurner, 1936: Geologie des Gebietes von Villnöß-Gröden-Schlern-Rosengarten. — Jb. geol. Bundesanst., 86, 1—63, m. Karte, Wien

Johnson, J. H., 1956: Ancestry of the Coralline Algae. — Journ. Paleont., **30**, (3), 563—567, Taf. 68, Tulsa, Oklahoma

Johnson, J. H., 1960: Paleozoic Solenoporaceae and related red algae. — Quart. Colorado School Mines, **55**, (3), 1—77, 23 Taf., Golden

Johnson, J. H., 1961: Limestone-building algae and algal limestones. — 295 S., 139 Taf., Golden (Colorado School of Mines)

Johnson, J. H., 1964: Paleocene calcareous red algae from northern Iraq. — Micropaleontology **10**, (2), 207—216, 3 Taf., New York

Klipstein, A. von, 1843: Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen. — 310 S., 20 Taf., Gießen

Loeblich, A. R. & H. Tappan: Protista 2, (1). — In Moore, C. R.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Teil C, Kansas

Maslow, W. P., 1962: Fossile Rhodophyceae der UdSSR und ihre Verbindung mit der Fazies. — Akad. Nauk SSSR, Trudy Geol. Inst., **53**, 1—222, 36 Taf., 128 Abb., Moskau (Russisch)

Nicholson, H. A. & R. Etheridge, 1878: A Monograph of the Silurian Fossils of the Girvan District in Ayrshire. 1. Bd. — 135 S., 9 Taf., Edinburgh u. London

Oakley, K. & H. Muir-Wood, 1941: Upper Palaeozoic Faunas of North Sikkim. — Palaeont. Indica, N. S., **31**, (1), 1—91, 4 Taf., Kalkutta

Öpik, A. & P. W. Thomson, 1933: Über Konzeptakeln von *Solenopora*. — Publ. Geol. Inst. Univ. Tartu, **36**, 1—7, 2 Taf., Tartu

Peterhans, E., 1929: Algues de la famille des Solénoporacées dans le Malm du Jura balois et soleurois. — Abh. Schweizerisch. Palaeont. Ges., **49**, 1—15, 7 Taf., Basel

Pia, J., 1927: Abt. Thallophyta. — In Hirmer, M.: Handbuch der Paläobotanik, Band 1., 708 S., München u. Berlin

Pia, J., 1930: Neue Arbeiten über fossile Solenoporaceae und Corallinaceae. — N. Jb. Min. etc., III, Referate 1930, 122—147. Stuttgart

Pia, J., 1939: Sammelbericht über fossile Algen: Solenoporaceae 1930 bis 1938, mit Nachträgen aus früheren Jahren. — N. Jb. Min. etc., III, Referate 1939, 731—760. Stuttgart

Pia, J. & R. L. Rao, 1936: Fossil algae from the Uppermost Cretaceous beds (the Niniyur Group) of the Trichinopoly District, S. India. — Palaeont. Indica, N. S., **21**, (4), 1—49, 6 Taf., Kalkutta

Richthofen, F. von, 1860: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tyrol. — 327 S., 4 Taf., 1 Karte, Gotha

Rosenberg, G., 1959: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jb. Geol Bundesanst., **102**, 477—479, Taf. 16—18, Wien

Rothpletz A., 1891: Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und Corallineen. — Z. dt. geol. Ges., **43**, 295—322, Taf. 15—17, Berlin

Rothpletz, A., 1908: Ueber Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oesel. — Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl., **43**, (5), 1—25, Taf. 1—6, Stockholm

Wood, A., 1941: „Algal Dust" and the Finer-grained Varieties of Carboniferous Limestone. — Geol. Mag., **78**, 192—200, Taf. 2, London

Wood, A., 1944: Organs of reproduction in the Solenoporaceae. — Proc. Geol. Ass., **55**, 107—113, Taf. 5—6, London

Wood, A., 1948: „*Sphaerocodium*", a misinterpreted fossil from the Wenlock Limestone. — Proc. Geol. Ass., **59**, 9—22, Taf. 2—5, Colchester

Tafel-Erläuterungen

Tafel 13

Solenopora alcicornis n. sp.

Fig. 1: Angewitterte Oberfläche der Algenkolonie. Natürl. Größe.

Fig. 2: Schnittbild der geweihförmig sprossenden Thalli. Der Schliff wurde als photographisches Negativ benützt, deshalb vertauschte Helligkeiten. 2,5fach

Fig. 3: Längsschnitt des Thallus nahe der Oberfläche. Zeigt das Umbiegen der Zellfäden im peripheren Bereich. In den Fäden kaum Querwände erkennbar. 32fach

Fig. 4: Tangentiale Aufsicht. Die Oberflächenzellen sind im Querschnitt polygonal und erreichen oft den doppelten Durchmesser der zentralen Fäden. 40fach

Fig. 5: Sessile Foraminiferen (*?Bullopora* sp.), welche randständige Konzeptakel der Alge vortäuschen. 40fach

Tafel 14

Cladogirvanella cipitensis n. g. et n. sp.

Fig. 1: Angewitterte Oberfläche eines Handstücks, unter Wasser aufgenommen. Parallele Anordnung der Zweige. 1,4fach

Fig. 2: Polierte Schnittfläche durch ein halbkugeliges Polster. Der Pfeil weist auf das weiße inkrustierende Geflecht an einer Koralle (daraus Fig. 3). 1,3fach

Fig. 3: Ausschnitt aus dem Basalgeflecht der verschlungenen Schläuche. 112fach

Fig. 4: Längsschliff durch 2 Zweige aus dem Handstück der Fig. 1. Zeigt die verflochtenen Zellschläuche in lockerem Verband. 73fach

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 167—211 | München, 31. 12. 1966

Der subbetische Jura von Cehegín (Provinz Murcia, Spanien)

Von K. Werner Barthel[1]), Fabio Cediel[2]), Otto F. Geyer[2])
& Jürgen Remane[3])

Mit 4 Abbildungen und 3 Tabellen

Zusammenfassung

Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen im subbetischen Jura von Cehegín (Provinz Murcia) führten zu nachstehenden Ergebnissen: Der Unterjura weist in seiner lithologischen Abfolge sehr große Übereinstimmung mit dem keltiberischen Lias auf. Der geringmächtige Mitteljura liegt ebenso wie der Oberjura in einer ausgesprochenen Cephalopoden-Fazies vor; auf die Bedeutung der Brachiopoden-Gattungen *Nucleata* und *Pygope* als Charakterfossilien der alpinen Ammoniten-Fazies wird hingewiesen. Kondensationshorizonte und Schichtlücken an den Grenzen Unter-/Mitteljura und Mittel-/Oberjura sind durch Limonitkrusten bzw. -beläge markiert und erweisen sich als zeitliche Äquivalente der keltiberischen und präbetischen „Grenzoolithe". Im Mittel- und Oberoxfordium ist eine Ammoniten-Zonenfolge zu beobachten, die ganz den Verhältnissen in Mittel- und Westeuropa entspricht. Die reiche Ammoniten-Fauna des Tithoniums und die Jura-Kreide-Grenze wird diskutiert. Calpionellen-Untersuchungen ergaben Übereinstimmung mit der Faunenfolge in den Westalpen. Ammoniten- und Calpionellen-Zonen im Obertithonium werden erstmals parallelisiert.

Resumen

Estudios estratigráficos y paleontológicos en el Jurásico subbético de Cehegín (provincia de Murcia) arrojaron los resultados siguientes: El Jurásico inferior presenta, en su sucesión litológica, gran similitud con el Lías celtibérico. El Jurásico medio, poco potente, aparece al igual que el Jurásico superior en una marcada facies de cefalópodos. Se advierte el significado de los géneros de

[1]) Oberkonservator Dr. K. Werner Barthel, Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie, München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

[2]) Dipl.-Geologe Fabio Cediel und Prof. Dr. Otto F. Geyer, Geol.-Paläont. Institut der Technischen Hochschule, Stuttgart S, Böblinger Str. 72.

[3]) Dr. Jürgen Remane, Geol.-Paläont. Institut, Göttingen, Berliner Str. 28.

braquiópodos *Nucleata* y *Pygope* como fósiles característicos de la facies de ammonites alpina. Los horizontes de condensación y hiatos en los límites Jurásico inferior/medio y Jurásico medio/superior aparecen marcados por costras de limonita, que equivalen, estratigráficamente, a las „oolitas limítrofes" celtibéricas y prebéticas. En el Oxfordiense medio y superior se observa una sucesión de zonas de ammonites que concuerda con las condiciones en Europa central y occidental. Se discute la rica fauna de ammonites del Titónico y del límite Jurásico/Cretáceo. El estudio de las calpionellas muestra que la sucesión faunística coincide con la de los Alpes occidentales. Por primera vez se paralelizan zonas de ammonites y calpionellas en el Titónico superior

Inhalt

1. Einführung (O. F. Geyer) 168
2. Lithostratigraphie und Fazies (F. Cediel) 174
Profilbeschreibung 174
Petrographie 177
Fossilführung und Fazies 180
3. Ammoniten-Fauna und Biostratigraphie (O. F. Geyer) 184
Unterjura 184
Mitteljura 186
Oberjura (ohne Tithonium) 189
Unterkreide 193
4. Die Ammoniten-Fauna des Tithoniums und die Jura-Kreide-Grenze (K. W. Barthel) 194
5. Die Calpionellen-Fauna des Obertithoniums und die Jura-Kreide-Grenze (J. Remane) 200
6. Ergebnisse (K. W. Barthel, F. Cediel, O. F. Geyer & J. Remane) 204
Schrifttum 208

1. Einführung

(O. F. Geyer)

Seit einigen Jahren arbeitet der Verf., zusammen mit einigen Mitarbeitern des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Technischen Hochschule Stuttgart, im Jura Spaniens. Diese Untersuchungen verfolgen in der Hauptsache das Ziel, auf Grund genauer Profilaufnahmen die lithologisch-fazielle Abfolge, den Fossilinhalt und die biostratigraphische Gliederungsmöglichkeit des spanischen Jura kennenzulernen und somit zu exakteren Vorstellungen über die dortigen zoogeographischen und paläogeographischen Verhältnisse während der Jura-Zeit zu gelangen. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist auch an dieser Stelle für die bisher gewährte Unterstützung aufrichtig zu danken.

Ein herzlicher Dank gilt weiter zwei Mitverfassern, die sich frühzeitig bereit erklärt haben, an der hier veröffentlichten Untersuchung mitzuarbeiten. Erst die Mithilfe der Herren K. W. Barthel und J. Remane hat die vorliegende Arbeit entscheidend vervollständigt. Diese bereitwillige Mitarbeit mag um so

höher werten, als es erwiesenermaßen nicht immer leicht und oft auch unerfreulich ist, Material zu bearbeiten, das ohne eigenes Zutun gesammelt wurde und damit ein persönlicher Kontakt des Bearbeiters zum Entnahme-Profil fehlt. So mag mir an dieser Stelle immerhin der Hinweis erlaubt sein, daß Herr BARTHEL seine Ammoniten-Bearbeitung ohne vorherige Kenntnis der Lage der einzelnen Profile zueinander vollzogen hat, andererseits Herr REMANE mir seine Calpionellen-Stratigraphie auf Grund einer entsprechenden Proben-Bearbeitung bekanntgab, ohne zuvor die Ergebnisse der Untersuchungen BARTHELS zu kennen. Herr F. CEDIEL aus Bogotá (Kolumbien) führte die Profilaufnahmen und Kartierungen sowie die petrographische Untersuchung (einschließlich vorbereitender paläontologischer Bestimmungsarbeiten) im Rahmen einer Diplomarbeit an der Technischen Hochschule Stuttgart durch.

Bekanntlich werden die Betischen Kordilleren Südspaniens in drei Hauptzonen (vgl. Abb. 1) gegliedert (P. FALLOT 1948; L. SOLÉ SABARÍS 1952):

a) Das B e t i k u m i.e.S. (Penibetikum nach SOLÉ SABARÍS; Betischer Innengürtel) umfaßt vor allem das autochthone Kristallin der Sierra Nevada, die vorwiegend parautochthone und allochthone Trias der Alpujarriden sowie das möglicherweise allochthone, hauptsächlich von Paläozoikum gebildete Betikum von Málaga. Dazu kommen einige kleinere Einheiten. Jura und Kreide scheinen weitgehend zu fehlen.

b) Das S u b b e t i k u m (Betischer Außengürtel), dem Betikum i.e.S. im N vorgelagert, wird in der Hauptsache von autochthonen bis parautochthonen Jura und Kreide in alpiner Fazies gebildet. Im äußersten SW schließt sich der Kreideflysch des Campo de Gibraltar an. Der Nordsaum des Subbetikums, vor allem im östlichen Bereich, ist auf das Vorland überschoben. Zwischen diesen allochthonen Deckenschollen kommt in großer Verbreitung autochthone bis parautochthone Trias („Trías basal") zum Vorschein.

c) Als P r ä b e t i k u m (Betiberikum nach STAUB; Betisches Vorland) bezeichnet man die dem Subbetikum im N vorgelagerte mesozoische und tertiäre Bedeckung der Iberischen Masse. Der Jura zeigt noch vorwiegend keltiberische Fazies. Das Präbetikum reicht nach W bis in die Gegend von Jaén, um hier durch das Becken des Guadalquivir ersetzt zu werden, das als Betische Vortiefe zwischen Subbetikum und Iberischer Masse zu liegen kommt. Seine über 3000 m mächtige Trogfüllung besteht aus mesozoischen und tertiären Gesteinen.

Der subbetische Jura war seit W. KILIAN (1889) immer wieder Gegenstand von geologisch-tektonischen, lithologisch-faziellen und paläontologisch-stratigraphischen Untersuchungen. Hier ist vor allem an die zahlreichen Arbeiten von P. FALLOT zu erinnern. Einer langen Tradition entsprechend waren es auch nach 1950 hauptsächlich wieder französische Forscher, die neben spanischen, niederländischen und deutschen Arbeitsgruppen im Mesozoikum Südspaniens gearbeitet haben. So haben in den letzten Jahren u. a. R. BUSNARDO 1961, P. CHAUVE 1961,

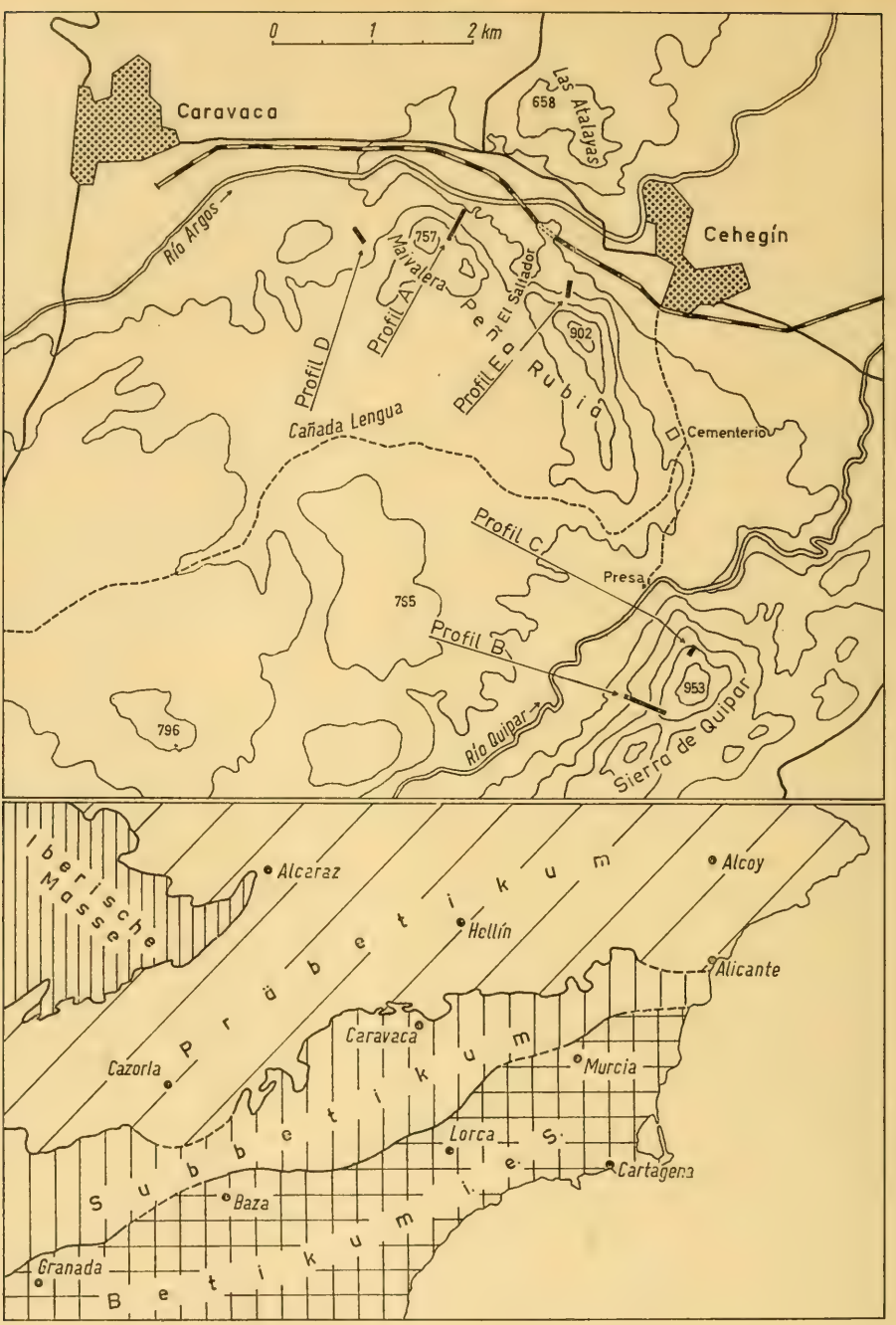


Abb. 1: Oben: Lageskizze der Profile A bis E bei Caravaca-Cehegín (Provinz Murcia). Unten: Tektonisch-fazielle Gliederung des Betikums i. w. S. in Südost-Spanien (nach P. Fallot 1948 und L. Solé Sabarís 1952)

G. Dubar, N. u. Y. Peyre 1961, A. Foucault 1960, J. Paquet 1962 und Y. Peyre 1962 über Lithologie, Stratigraphie und fazielle Differenzierung im subbetischen Jura einzelner Gebiete berichtet. Diese Arbeiten dienen freilich in den meisten Fällen tektogenetischen Zielsetzungen, so daß m. E. die dargelegten stratigraphisch-faziellen Gerüste oft nicht ausreichen bzw. noch zu lückenhaft sind, um sie als sichere Basis für weiterführende Forschungen benützen zu können. Hieraus ergibt sich der Zweck vorliegender Untersuchung von selbst, nämlich an Hand einiger gut bearbeiteter Profile sichere und tunlichst vollständige Aussagen zur Schichtfolge, Fazies und Stratigraphie in einem enger umgrenzten Gebiet des subbetischen Jura zu machen. Dies mag dann als ein Baustein für eine spätere Zusammenschau gelten, welche die paläogeographischen und palökologischen Verhältnisse während der Jura-Zeit in Südspanien zur Darstellung bringt.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Peña Rubia und der Sierra de Quipar WSW bzw. S von Cehegín (60 km WNW Murcia), im Gebiet des Mittellaufes von Río Argos und Río Quipar (vgl. Abb. 1). Die beiden Sierren sind jeweils als eine Deckenscholle des nördlichen Subbetikums anzusehen, die morphologisch als mittelhohe Gebirgszüge hervortreten: Peña Rubia 902 m, Umbria de Alarcón (Sierra de Quipar) 1071 m (Flußbett des Río Argos W Cehegín etwa 520 m über NN). Zwischen Cehegín und Caravaca, beiderseits des Río Argos, bilden die autochthone Trias (Muschelkalk und Keuper) sowie auf Keuper überschobene Mergel der Unterkreide (an einer Stelle auch Oberkreide) eine flachhügelige Landschaft, aus der im S mit mehr oder weniger steilen Formen die Jurakalke der Peña Rubia herausragen. Sie bilden die Stirn einer Deckenscholle, die ihrerseits auf die genannten Unterkreidemergel überschoben ist. Der Keuper tritt an mehreren Stellen als tektonisches Fenster aus den Kreidemergeln hervor. Die erwähnte Deckenscholle, hauptsächlich aus Jura, daneben auch noch aus Kalken der untersten Kreide gebildet, zeigt Faltungen und Verschuppungen, wobei inkompetente Schichten wie die Liasmergel und die oberjurassischen Knollenkalke die Abscherung begünstigt haben. Die Sierra de Quipar zeigt im wesentlichen eine stark eingekippte, in sich aber konkordante Folge von Unter-, Mittel- und Oberjura sowie Unter- und Oberkreide, die — wie J. Paquet (1962: Abb. 2) dargelegt hat — mit starker Diskordanz auf Keupermergeln ruht.

Der subbetische Jura der Umgebung von Caravaca und Cehegín ist seit R. Nicklés in das geologische Schrifttum eingeführt, nachdem schon im Jahre 1857 E. de Verneuil und E. Collomb einige Dogger-Ammoniten aus der Peña Rubia in einem Exkursionsbericht genannt hatten. In einer ersten Notiz (1896: 550) stellt Nicklés die Peña Rubia auf Grund ihres tektonischen Baues in das Subbetikum; er nennt auch einige Fossilien aus Oberjura und Kreide, wobei er deren alpinen Faunencharakter betont. In einer zweiten, ausführlicheren Arbeit (1904: 223—247) legt er seine wesentlichen Erkenntnisse zur Tektonik der Peña Rubia und der Sierra de Quipar nieder. Eine von F. Cediel in der Peña Rubia durchgeführte Kartierung konnte die Vorstellungen von Nicklés weitgehend bestätigen. D. Jiménez de Cisneros hat in vielen kleinen Notizen (hauptsächlich

Tab. 1: Stratigraphische Gliederung des subbetischen Jura nach P. Fallot 1931 (Umgebung von Caravaca-Cehegín: Peña Rubia, Sierra de Quipar) und 1945 („Subbético de las regiones externas y de la parte septentrional" = i. allg. weitere Umgebung von Caravaca, Nordwesten der Provinz Murcia).

	P. Fallot 1931		P. Fallot 1945
Valanginien et en général Crétacé inférieur	Passage de niveaux supérieurs plus marneux du Tithonique à des marno-calcaires clairs tendres à Cephalopodes pyriteux		
Tithonique supérieur	Calcaires plus marneux et plus colorés rouges ou rosés	Titónico Superior	Margocaliza rosa con *Spiticeras groteanum*
		Titónico Medio	Facies andaluza con fauna de Cabra
Tithonique inférieur	Calcaires lités clairs, gris ou roses, en bancs massifs ou en fausse brèche	Titónico Inferior	Serie de calizas estériles, continuación de las del Kimeridgiense
Kiméridgien et Lusitanien supérieur	Calcaires lités gris en bancs de 0.15 à 0.20 m, série monotone et presque stérile	Kimeridgiense	Caliza nodulosa parecida al tipo andaluz
		Secuaniense	Caliza nodulosa pasando al tipo andaluz, en bancos regulares. Escasez de fósiles. Ausencia de Ammonites de los tipos portugueses
Lusitanien moyen et inférieur	Calcaires noduleux plus ou moins marneux, rouge sombre, coupés localement en leur milieu par un banc de fausse brèche plus claire	Rauraciense	Margocaliza rojo obscuro, continuación del Argoviense, con *Peltoceras bicristatum*, *P. fouquei*, *Neumayria hauffiana* y perisphinctídeos
		Argoviense	Margocaliza nodulosa rojo obscuro, margosa, con *Peltoceras transversarium*, *Neumayria bachi*, *Ochetoceras canaliculatum*, *Oppelia frotho*, *O. callicera*, numerosos perisphinctídeos

			o rosa, en bancos delgados	
Jurassique moyen	Série régulière de calcaires marneux finement lités	Caloviense Batoniense Bajociense	Serie de calizas grises en capas delgadas sin facies andaluz (Peña Rubia)	Caliza nodulosa violácea parecida al tipo andaluz con *Protetragonites tripartitus* y *Perisphinctes* (Barranco del Castillico)
		Aaleniense	Calizas en capas delgadas pasando al Dogger	
Lias supérieur	Marnes et marno-calcaires	Toarciense	Calizas en bancos con aparición esporádica de la facies „Ammonitico rosso" con *Hildoceras bifrons*, *H. grunovi*, *Polyplectites discoides*, *Caeloceras mucronatum*, *C. anguinum*, *Harpoceras subplanatum*, *Lillia tirolensis* etc. (Gavilanes)	
Lias moyen	Marno-calcaires à rares Ammonites	Domeriense	Caliza gris con *Grammoceras bassanii*, *Harpoceras targionii*	Lechos con braquiópodos alpinas, *Zeilleria partschi*, *Z. hierlatzica* etc.
		Pliensbaquiense	Caliza amarillenta con *Spiriferina alpina*, *Rhynchonella alberti*, *Rh. variabilis* (Peña Rubia)	
Lias inférieur	Calcaires massifs, terminés par des calcaires gris à Rhynchonelles	Lotharingiense	Calizas en bancos	
		Sinemuriense Hettangiense	Dolomía gris de pátina obscura	

Tab. 1: Stratigraphische Gliederung des subbetischen Jura nach P. Fallot 1931 (Umgebung von Caravaca-Cehegín: Peña Rubia, Sierra de Quipar) und 1945 („Subbético de las regiones externas y de la parte septentrional" = i. allg. weitere Umgebung von Caravaca, Nordwesten der Provinz Murcia).

	P. Fallot 1931		P. Fallot 1945	
Valanginien et en général Crétacé inférieur	Passage de niveaux supérieurs plus marneux du Tithonique à des marno-calcaires clairs tendres à Céphalopodes pyriteux			
[illegible] supérieur	Calcaires plus marneux et plus colorés [illegible]	Titónico Superior	Margocaliza rosa con *Spiticeras groteanum*	
		Titónico Medio	Facies andaluza con fauna de Cabra	
	[illegible] clairs, gris ou roses, en [illegible] massifs ou en fausse brèche	Titónico Inferior	Serie de calizas estériles, continuacion de las del Kimeridgiense	
Kiméridgien et Lusitanien supérieur	Calcaires lités gris en bancs de 0.15 à 0.20 m, série monotone et presque stérile	Kimeridgiense	Caliza nodulosa parecida al tipo andaluz	
		Secuaniense	Caliza nodulosa pasando al tipo andaluz, en bancos regulares. Escasez de fósiles. Ausencia de Ammonites de los tipos portugueses	
Lusitanien moyen et inférieur	Calcaires noduleux plus ou moins marneux, rouge sombre, coupés localement en leur milieu par un banc de fausse brèche plus claire	Rauraciense	Margocaliza rojo obscuro, continuacion del Argoviense, con *Peltoceras bicristatum*, *P. fouquei*, *Nenmayria haufiana* y perisphinctídeos	
		Argoviense	Margocaliza nodulosa rojo obscuro, margosa, con *Peltoceras transversarium*, *Neumayria bachi*, *Oebtoceras canaliculatum*, *Oppelia fusca*, *O. callinera*, numerosos perisphinctídeos	
[illegible]	[illegible]	Oxfordiense	Caliza nodulosa tipo andaluz, color rosa, en bancos delgados	
Jurassique moyen	Série régulière de calcaires marneux finement lités	Caloviense Batoniense Bajociense	Serie de calizas grises en capas delgadas sin facies andaluz (Peña Rubia)	Caliza nodulosa vocilácea parecida al tipo andaluz con *Protetragonites tripartitus* y *Perisphinctes* (Barranco del Castillico)
		Aaleniense	Calizas en capas delgadas pasando al Dogger	
Lias supérieur	Marnes et marno-calcaires	Toarciense	Calizas en bancos con aparición esporádica de la facies „Ammonitico rosso" con *Hildoceras bifrons*, *H. grimoti*, *Polyplectites discoides*, *Coeloceras mucronatum*, *C. angúnum*, *Harpoceras subplanatum*, *Lillia tirolensis* etc. (Gavilanes)	
Lias moyen	Marno-calcaires à rares Ammonites	Domeriense	Caliza gris con *Grammoceras hatsanii*, *Harpoceras fargonse*	Lechos con braquiópodos alpinas, *Zeilleria partschi*, *Z. hierlatzica* etc.
		Pliensbaquiense	Caliza amarillenta con *Spirigerina alpina*, *Rhynchonella alberti*, *Rh. variabilis* (Peña Rubia)	
Lias inférieur	Calcaires massifs, terminés par des calcaires gris à Rhynchonelles	Lotharingiense	Calizas en bancos	
		Sinemuriense Hettangiense	Dolomía gris de pátina obscura	

im Bol. soc. espań. hist. nat. zwischen 1903 und 1923 veröffentlicht) auf verschiedene Fundpunkte jurassischer Fossilien in der Umgebung von Caravaca hingewiesen. Vor allem geht aber auf ihn die Kenntnis einer reichen, mediterran geprägten Brachiopoden-Fauna des Pliensbachiums („estratos de *Pygope aspasia*") zurück (1923); die Typuslokalität liegt etwa 3,5 km SW Caravaca („Rincón de Egea", S des Río Argos). Eine Studie von P. Fallot (1931 a) ist dann zweifellos eine der wichtigsten Arbeiten zur Stratigraphie des subbetischen Jura in unserem Arbeitsgebiet. Eine Fülle von Fossilien, vorwiegend Ammoniten und fast ausschließlich aus dem Oberjura, wird genannt. Die stratigraphischen Ergebnisse faßt Fallot in einer Tabelle zusammen, die hier wiedergegeben ist (Tab. 1); unter einigem Vorbehalt hält er die Jura-Folge für vollständig. Leider sind seine lithologischen und stratigraphischen Beobachtungen recht flüchtig aufgezeichnet, oftmals auch unzutreffend oder verwechselt festgehalten. In seinen späteren Monographien (1945; 1948) greift er u. a. auch auf die genannte Arbeit von 1931 zurück und stellt die Ergebnisse in einen größeren Rahmen, ohne daß wichtige neue stratigraphische und fazielle Hinweise für das Gebiet von Caravaca-Cehegín hinzutreten. In tabellarischer Form bringt Fallot (1945) eine neue stratigraphische Übersicht über den uns betreffenden subbetischen Jura (vgl. Tab. 1). Auf die zahlreichen Beobachtungen Fallots zur Tektonik des Subbetikums im NW der Provinz Murcia braucht hier nicht näher eingegangen werden. In den letzten Jahren endlich hat sich J. Paquet mit dem tektonischen Bau sowie der Jura-Kreide-Folge der Peña Rubia und der Sierra de Quipar beschäftigt. In einem ersten Beitrag (1961) beschreibt er die Unterkreide von Cehegín, in einer zweiten Arbeit (1962) beschäftigt sich der Autor mit Stratigraphie und Tektonik des genannten Gebiets. Bezüglich der Stratigraphie stützt sich Paquet weitgehend auf P. Fallot. Vgl. auch S. 200.

2. Lithostratigraphie und Fazies

(F. Cediel)

Profilbeschreibung

Profil A

Das Profil A liegt am Nordhang der Maivalera (757 m) in der Peña Rubia (vgl. Abb. 1 und 3). Bei km 61 der Straße Cehegín-Caravaca überschreitet man den Río Argos und erreicht an dessen Südufer die dort anstehenden unterkretazischen Kalke und Mergel, welche den Hangfuß der Sierra bilden. Nach kurzem Anstieg, teilweise über Gehängeschutt, gelangt man an die tiefsten noch aufgeschlossenen Partien der Peña-Rubia-Deckenscholle. Es handelt sich um die Detrituskalke des mittleren Lias, welche die Basis von Profil A darstellen.

Komplex VI b: Weiße Kalke (bis Mergelkalke; mindestens 6 m), von massigem Aussehen und ohne erkennbare Bankung. Das Gestein bildet den Südteil der Maivalera-Gipfelregion; es verwittert leicht und ist zum großen Teil schon abgetragen. Die maximal meßbare Mächtigkeit beträgt 6 m.

Komplex VI a: Knollige Plattenkalke (26 m), zumeist gelb-bräunlich oder rötlich, an der Basis mit einem mergeligeren Schichtenstoß einsetzend. Die Kalkbänke (Mächtigkeit meist um 10 cm) sind in der Regel durch dünne, nur wenige cm mächtige, mergelige Knollenkalklagen voneinander getrennt. Zum Hangenden hin werden diese Knollenkalklagen allmählich durch dünne Mergelfugen ersetzt. Die rötlichen (zuweilen rosafarbenen bis violetten) Farbtöne treten sehr unregelmäßig auf; bisweilen nehmen sie ganze Gesteinsbereiche ein, oft sind sie völlig verschwunden. Die Grenze zu Komplex VI b ist durch das Auftreten einer etwa 1 m mächtigen Einschaltung von weißlich-grünlichen Mergeln gekennzeichnet.

Komplex V: Rote Knollenkalke (7,5 m) mit relativ hohem Anteil von roter, unverfestigter, toniger Grundmasse im Vergleich zu den Kalkknollen. Zahlreiche Ammoniten und deren Fragmente nehmen im hohen Maße am Gesteinsaufbau teil.

Komplex IV: Plattenkalke (18 m) mit Mergelfugen. Der Komplex überlagert winkeldiskordant die „Untere Limonitkruste b" (Diskordanzfläche). Weitere Daten zum Verlauf dieser Diskordanz lassen sich nicht ermitteln, weil sowohl die Aufschlußverhältnisse als auch gestörte Lagerung dem entgegenstehen. Eine kräftig rotgefärbte Kalkbank bildet das Dach von Komplex IV; die Dachfläche zeigt deutliche Korrosionsmarken sowie ab und zu eine dünne Limonitkruste („Obere Limonitkruste").

Komplex III c: Mergelkalke (1 m) mit unregelmäßiger Schichtung, die zwischen den „Unteren Limonitkrusten a und b" eingeschaltet sind. Die „Untere Limonitkruste a" verläuft annähernd parallel zur „Unteren Limonitkruste b", ist aber weniger mächtig, verschwindet für kürzere Strecken ganz und zeigt kleine Inkursionen in das Liegende.

Komplex III b: Dickbankige Mergelkalke (6 m), die petrographisch dem Gestein von Komplex III a gleichen, jedoch morphologisch deutlich als steile Felswand heraustreten.

Komplex III a: Mergelkalke (24 m), regelmäßig gebankt, mit Bankmächtigkeiten von 20—30 cm (gelegentlich bis 40 cm). Im basalen Abschnitt treten gut ausgebildete Mergelfugen auf, welche nach oben hin seltener und dünner werden, um endlich ganz zu verschwinden (Übergang zu Komplex III b).

Komplex II b: Kalkmergel (5 m), gelblichgrau, in Bänken von 10—15 cm Mächtigkeit, ohne scharfe Grenze sich aus Komplex II a heraus entwickelnd.

Komplex II a: Mergel (25 m), gelblich bis grünlich, mit vereinzelten Kalkmergelbänken. Gelegentlich treten Brauneisenkonkretionen auf. Im unteren Drittel dichte Mergel in Bänken von 10—40 cm (7 m), darüber unverfestigte Mergel (18 m). Obwohl die Mergel als inkompetenter Komplex zwischen härteren, widerstandsfähigen Gesteinsmassen liegen, erscheinen sie im Profilbereich dennoch tektonisch wenig beansprucht; bei den gemessenen Mächtigkeiten dürfte es sich demnach um die wahren Werte handeln.

Komplex I: Detrituskalke (mindestens 30 m), dickbankig, von massigem Aussehen, bräunlich bis rosafarben. Die Basis ist nicht mehr aufgeschlossen. Die obersten 4—5 m zeigen tiefere Färbung, gröbere Körnigkeit und unregelmäßige Schichtung in Bänken von 30—80 cm. Der ganze Gesteinskomplex ist stark von verheilten Klüften durchsetzt. Die Detrituskalke bilden eine im Gelände leicht erkennbare lithologische Einheit, die sonst an keiner Stelle im engeren Arbeitsgebiet zutagetritt.

Profil B

In der nördlichen Sierra de Quipar ist der Jura (vor allem Mittel- und Oberjura) gut aufgeschlossen. Hier wurde an einer günstigen Stelle, wo die Schichten tektonisch kaum gestört liegen und gut zugänglich sind, das Profil B aufgenommen (vgl. Abb. 1 und 3). Von der Stierkampfarena in Cehegín führt ein Karrenweg in südlicher Richtung (am „Cementerio" vorbei) zum Río Quipar, der bei der Lokalität „Presa" überschritten wird. Etwas weiter flußaufwärts erfolgt vom „Cortijo de Henares" aus der Anstieg zum Profil. Da die Schichten ziemlich steil NW einfallen, trifft man zuerst die höchsten Jura-Schichten. Im Gipfelbereich stehen dann die Liaskalke an.

Komplex VI b: Dickbankige Kalke (ca. 10 m), meist rosafarben, in bis zu 80 cm mächtigen Bänken, unten mit dünnen rötlich-violetten Knollenkalk-Einschaltungen.

Komplex VI a: Bankkalke (24,5 m); unten 20—30 cm mächtige, rosafarbene Kalkbänke, die durch dünne Mergelfugen getrennt sind (insgesamt 7—8 m); oben weißliche bis rötliche Kalke und Mergelkalke mit weißlichen Mergel-Einschaltungen (etwa 17 m).

Komplex V: Rote Knollenkalke (16 m), „grobknollig", sonst wie in Profil A. Die unteren zwei Drittel sind besonders reich an Ammoniten-Steinkernen.

Komplex IV c: Mergelkalke (9,5 m), hart, mit roten Knollenkalk-Zwischenlagen, welche nach oben hin allmählich verschwinden. Die kräftig rot gefärbte Dachbank weist auf ihrer Oberfläche deutliche Korrosionsmarken sowie Limonit-Nester auf („Obere Limonitkruste").

Komplex IV b: Rote Knollenkalke (1,5 m), sehr „feinknollig", mit fließenden Grenzen zum Liegenden und Hangenden.

Komplex IV a: Kalkmergel (12 m), weißlich, stellenweise rosa-violett gefärbt. 4,5 m und 7 m über der Unterkante treten härtere, Kieselknollen bzw. Kieselschnüre führende Bänke auf.

Komplex III: Kalke und Mergelkalke (mindestens 30 m), gelblich-bräunlich und grau, mit Mergelfugen. Ohne erkennbarer Regelmäßigkeit treten Kieselknollen auf. Die Dachfläche des Komplexes trägt eine 2—3 cm mächtige Limonitkruste („Untere Limonitkruste").

Schlechte Aufschlußverhältnisse sowie Störungen erlauben keine sichere Fortsetzung des Profils nach unten hin.

Profil C

Die „Untere Limonitkruste" an der Grenze Unter-/Mitteljura ist in der Sierra de Quipar auf einer breiten Fläche an einem steilen Hang aufgeschlossen. Die Lokalität liegt ca. 1,5 km SSE von „Presa" (am Río Quipar; vgl. Abb. 1 u. 3).

Auf der obersten Kalkbank des Komplexes III (Toarcium) ist eine Limonitkruste mit maximal 3 cm Mächtigkeit entwickelt. Unmittelbar darüber folgen rote Bankkalke des Komplexes IV (Mitteljura); die weißen Kalkmergel (IVa) des Profils B sind hier schon nicht mehr ausgebildet (Entfernung in Luftlinie etwa 1000 m). Die Limonitkruste führt Ammoniten des Mittelbajociums, die erste Kalkbank darüber bereits solche des Oberbajociums.

Profil D

Das aufgenommene Profil liegt etwa 600 WSW des Maivalera-Gipfels in der Peña Rubia. Man erreicht es am besten, wenn man etwa bei km 62 der Straße Cehegín-Caravaca auf einem Fahrweg den Río Argos überschreitet und dem neugebauten Weg zur Pumpstation des Bewässerungssystems folgt. Kurz nach einer spitzen Kehre mündet ein kleiner Barranco aus, in dem das genannte Profil aufgeschlossen ist (vgl. Abb. 1 und 3).

Das 6,5 m mächtige Profil wurde im oberen Teil der Roten Knollenkalke von Komplex V aufgenommen. Der untere Abschnitt, noch etwa 4 m mächtig, ist weniger gut erschlossen; das Liegende (Komplex IV) ist nicht im Verband erhalten bzw. fehlt infolge tektonischer Abscherung. Über den Roten Knollenkalken folgen helle Bankkalke von Komplex VI a. Die Fossilien wurden zunächst aus jeweils ca. 50 cm mächtigen Profilabschnitten entnommen (D 1—9; D 8 von zwei auffallenden hellen Bändern begrenzt). Die Grenze Oxfordium/Kimeridgium liegt im Bereich von D 9 (D 9 = 10 cm, D 9a = 40 cm). Die obersten 2,4 m des Profils (D 9a und D 10) vertreten bereits Unterkimeridgium.

Profil E

SE des Einschnittes „El Saltador" in der Peña Rubia liegt unweit vom Fuße des Unter-/Mitteljura-Steilanstieges ein isoliertes Schichtpaket obertithonischer Kalke, das auch noch unterstes Berriasium umfaßt (vgl. Abb. 1 und 3). Der Schollenrest ist auf Unterkreide überschoben.

Bei der rund 21 m mächtigen Schichtfolge handelt es sich durchweg um weißliche Kalke und Mergelkalke, die — teils gut gebankt, teils von massigem Aussehen — dem Komplex VI zugehörig sind.

Petrographie

Die Gesteine im subbetischen Jura von Cehegín sind fast ausschließlich Kalke, die im einzelnen freilich recht unterschiedliche Ausbildung zeigen. Nur das untere Toarcium (Profil A, Komplex II a—b) sowie teilweise das Bajocium (Profil B, Komplex IV a) besteht aus mächtigeren und geschlossenen Mergel- und Kalkmergel-Folgen. An dieser Stelle sollen die wichtigsten Kalkgesteine eine kurze Charakterisierung erfahren.

Detrituskalke

In den Detrituskalken (Profil A, Komplex I) überwiegt deutlich der bioklastische Anteil im Gesteinsaufbau. Die einzelnen Fragmente (Korngröße bis etwa 2 mm) sind hauptsächlich Brachiopoden-, Muschel- und vor allem Echinodermen-Reste. Die biogenen Kerne zeigen häufig sekundäres Kalzitwachstum. Das umkristallisierte Bindemittel tritt oft in Form von faserigen bzw. mosaikartigen Aggregaten (xenomorphe Kalzitkristalle) auf. Verbreitet sind mikrostylolithische Kontakte. Die recht häufige Zwillingslamellierung der Kalzitkörner

rührt offensichtlich vom hohen, tektonisch bedingten Druck her, dem das Gestein ausgesetzt war. Unabhängig von organischen Strukturen beobachtet man kleine, amorphe, höchstwahrscheinlich authigene Glaukonitkörner. Eine Textur, d. h. eine Einregelung der Komponenten, ist weder makroskopisch im Aufschluß noch mikroskopisch festzustellen. Ein relativ hoher Eisengehalt (feindisperse Eisenoxyde) bedingt die rosarote Farbe des Sediments. Man kann das Gestein als einen diagenetisch umkristallisierten Biocalcarenit bezeichnen.

Kalke und Mergelkalke des Unter- und Mitteljura

Hierzu sind die kalkigen Gesteine der Komplexe III und IV in den Profilen A und B zu rechnen. Es handelt sich im allgemeinen um recht feinkörnige, homogene, dünn- bis mittelbankige Kalke und Mergelkalke. Die einzelnen Bänke sind fast immer durch dünne Mergelfugen voneinander getrennt. Lokal treten Lagen von Kieselknollen oder Kieselschnüre auf. Sehr feinkörnige Kalke mit einer charakteristischen Struktur liegen im Komplex IV des Profils A vor. Sie lassen im Schliff eigenartige runzelige oder schlierenförmige Partien erkennen. Derartige Strukturen sind besonders eindrucksvoll bei Anschliffen parallel zur Schichtfläche zu beobachten. Es handelt sich wohl um synsedimentäre Fältelung infolge schwacher, frühdiagenetischer Bewegungen der Ablagerungsfläche.

Limonitkrusten

Die „Unteren Limonitkrusten" in der Peña Rubia (Profil A) zeigen analoge petrographische Merkmale. Im Aufschluß beobachtet man zunächst eine Schichtfläche, die von einem krustenartigen Limonit-Belag bedeckt ist, der z. T. klare Strömungsmarken erkennen läßt. Makrofossilien, vor allem Ammoniten, seltener Schnecken, sind relativ häufig. Es handelt sich stets um mittelgroße bis sehr kleine Exemplare bzw. Fragmente. Die ursprüngliche Schale kann teilweise durch Limonit ersetzt sein; meist liegen aber nur Kalksteinkerne vor, die von einer braunen, glänzenden Haut umgeben sind. Unter dem Mikroskop erkennt man zahlreiche Organismenreste (z. B. Schalentrümmer und Echinodermen-Reste) und Mikrofossilien (Foraminiferen und Radiolarien). Im Anschliff kommt der brecciöse Aufbau der Limonitkruste gut zur Geltung: Kalkbreccie-Komponenten liegen unregelmäßig verteilt in einer diagenetisch stark komprimierten Limonit-Matrix. Die limonitische Masse enthält feindisperse kryptokristalline Kalke, die oft in sehr dünnen Lagen abgelagert sind und auf Algen-Strukturen hinweisen. Ab und zu treten auch wohlausgebildete Pisolithe sowie kleine Fe-Ooide auf. Die beiden unteren Limonitkrusten zeigen bereits in der südlichen Peña Rubia sowie in der Sierra de Quipar eine andere Ausbildung. Einmal ist hier nur mehr eine einzige „Untere Limonitkruste" entwickelt, zweitens führt der limonitische, bis maximal 3 cm mächtige Belag keine Breccie-Komponenten.

Die „Obere Limonitkruste" ist dagegen im wesentlichen eine intensiv rotgefärbte Dachbank mit nur vereinzelt auftretenden Limonit-Nestern oder dünnen Limonit-Belägen.

Rote Knollenkalke

In Südspanien tritt wie im übrigen mediterranen Europa der Jura z. T. in der bekannten „Ammonitico Rosso"-Fazies auf. Hierfür, insbesondere für den „Ammonitico Rosso Superiore" des Subbetikums, haben französische Geologen den Namen „faciès andalou" eingeführt. Die lithofazielle Kennzeichnung und Beschreibung der Schichten, die zu dieser „faciès andalou" zählen, ist für den subbetischen Raum noch nicht genügend präzisiert. In der Literatur treten Namen wie Knollenkalk, knollige Kalke (calcaires noduleux, calizas nodulosas, margocalizas nodulosas rojas etc.), Flaserkalk, roter Cephalopodenkalk, Pseudobreccie (fausse brèche) u. a. auf. Versteht man die Knollenkalke als Bildungsprodukt differenzierter Subsolutions-Vorgänge (R. Hollmann 1962), so hat man streng zwischen der tonigen Grundmasse (als Lösungsrückstand) und den Kalkknollen (als Zeugen primärer Kalkablagerung) zu unterscheiden.

Im Profil A überlagern die Knollenkalke unmittelbar die korrodierte, z. T. mit Limonit-Belägen versehene Schichtfläche einer Kalkbank. Die Größe der Knollen nimmt zum Hangenden hin rasch ab: In den ersten 50 cm zeigen die Kalkkörper Durchmesser bis 15 cm, später messen sie höchstens 5 cm („feinknollig"). Entsprechend nimmt die Grundmasse nach oben hin zu. Zwischen den einzelnen Knollen besteht kein direkter Kontakt; der ganze Komplex vermittelt den Eindruck einer sehr lockeren Gesteinsmasse. Die feinknolligen Kalkkörper (Komplex IV b in Profil B, Komplex V in Profil A) sind stets besser gerundet und intensiver rostig-rot gefärbt als die grobknolligen Gesteine (Basis von Komplex V in Profil A, Komplex V in Profil B). An den Ammoniten der feinknolligen Kalke beobachtet man meist allseitige Anlösung.

Die grobknolligen Kalke weisen einen geringeren Tonanteil auf. Die Knollen sind hier vorwiegend eckig-kantig ausgebildet. Im Gegensatz zum Profil A lassen die Knollenkalke des Profils B deutliche Schichtung erkennen; stellenweise schalten sich sogar stark korrodierte Schichtflächen ein. Die Ammoniten-Steinkerne sind meist nur oben oder unten angelöst. Die Knollenkalke von Profil D vermitteln in der Größe ihrer Kalkkörper zwischen denjenigen der Profile A und B. Diese Reihenfolge findet sich auch wieder in den Mächtigkeiten der einzelnen Komplexe:

Profil A (feinknollig)	7,5 m
Profil D (mittelknollig)	ca. 10,5 m
Profil B (grobknollig)	16,0 m

Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Knollenkalk-Fazies nach NW und SW (von Profil A nach D und B) heterochron in jüngere Schichten übergreift: Während im Profil A die Knollenkalke fast zur Gänze Oxfordium vertreten, liegt im Profil D Oxfordium und Unterkimeridgium, im Profil B Oxfordium, Unterkimeridgium und Tithonium in jener Fazies vor. So ergeben sich nur echte Vergleichswerte im Mittel- und Oberoxfordium, die den Zusammen-

hang zwischen Subsolutions-Vorgängen und Schichtmächtigkeit offensichtlich machen:

Profil A	(feinknollig)	6,5 m
Profil D	(mittelknollig)	ca. 8,0 m
Profil B	(grobknollig)	8,5 m

Die Kalkknollen selbst bestehen aus mehreren Kalk-Komponenten von oft unterschiedlicher Farbe (dunkelrosa bis tiefrot); sie grenzen meist mit mikrostylolithischen Strukturen aneinander. Die Kalke sind ziemlich feinkörnig. Der organische Anteil besteht aus Ammoniten, Echinodermen-Resten, zahlreichen kleinen Schalen-Fragmenten und Foraminiferen.

Kalke und Mergelkalke des Oberjura

Die feinkörnigen, meist rosafarbenen oder weißlichen Kalke und Mergelkalke des Komplexes VI sind plattig, dünn- und mittelbankig ausgebildet. Nach oben hin treten auch dickbankige Partien auf. Die Bänke sind meist durch Mergelfugen oder dünne Knollenkalk-Lagen getrennt. Stellenweise sind dickere Mergel-Einschaltungen vorhanden. Erwähnenswert sind endlich die massig erscheinenden, bröckeligen, weißen Kalke und Mergelkalke im höchsten Abschnitt des Profils A und — weniger typisch — in einzelnen Partien des Profils E.

Fossilführung und Fazies

Unterjura

Bei Caravaca tritt die bereits erwähnte Brachiopoden-Fauna mit *Nucleata aspasia* auf, die seinerzeit von D. Jiménez de Cisneros beschrieben und auch sonst im subbetischen Mittellias der Provinzen Murcia und Alicante ab und zu aufgefunden wurde (1923: 11—12): „Los depósitos fosilíferos de esta mancha liásica ofrecen la misma particularidad ya señalada para los de igual edad de esta provincia y de la de Alicante; los fósiles están limitados a espacios muy reducidos, a veces sólo de unos cuantos metros cuadrados, y saliendo de estos acantonamientos, verdaderos nidos de fósiles, es rarísimo encontrarlos". Auf Grund unserer Beobachtungen an der von Jiménez de Cisneros genannten Lokalität „Rincón de Egea" S des Río Argos (3,5 km SW Caravaca) ist es wahrscheinlich, daß die dort anstehenden Gesteine im Niveau der Detrituskalke liegen. Es handelt sich um Reste einer Deckenscholle, die auf Kreide überschoben ist (Höhe 722 SW des „Caserío del Rincón"). Jiménez de Cisneros erwähnt aus einem oberen Abschnitt vereinzelte Brachiopoden, Muscheln (*Aequipecten*, *Posidonia*), Belemniten und Echinodermen-Reste. Darunter tritt in einem dünnbankigen Kalkkomplex das Brachiopoden-Lager auf. Nach unten gehen die Detrituskalke in eine praktisch fossilleere Kalkfolge über, die schon dem unteren Lias zugehören dürfte. Diese Kalke bilden die Höhen 708 und 716 N des Río Argos (SE von „Los Miravetes"). Ein zusammenhängendes Profil der Unteren Liaskalke und der Detrituskalke ist aber im „Rincón de Egea" nicht zu gewinnen. Aus dem Brachiopoden-

Lager führt Jiménez de Cisneros (1923: 18) als einzigen Ammoniten einen *Amaltheus* sp. („ein einziges, sehr kleines Exemplar, daß beim Herausschlagen verdorben wurde") an. Bis heute sind aber aus dem prä- und subbetischen Unterjura keine sicheren Amaltheen-Funde bekannt geworden und es ist anzunehmen, daß auch hier eine Fehlbestimmung vorliegt. M. Pavlovitch (1929: 284) nennt „*Amaltheus* sp." aus einer subbetischen Fauna von Vélez Rubio (Prov. Almería), die aber allem Anschein nach aus dem Unterpliensbachium stammt. Die Brachiopoden-Fauna von „Rincón de Egea" umfaßt, neben vielen unsicheren Formen und Einzelfunden, u. a. folgende Arten:

„*Rhynchonella*" *variabilis* (Schlotheim)
„*Rhynchonella*" *inversa* Oppel
„*Rhynchonella*" *plicatissima* (Quenstedt)
„*Rhynchonella*" *furcillata* (Theodori)
„*Rhynchonella*" *canavarii* Jiménez de Cisneros
Spiriferina rostrata (Schlotheim)
Spiriferina alpina Oppel
Spiriferina obtusa Oppel
Spiriferina angulata Oppel
Koninckella sp.
Lobothyris punctata (Sowerby)
Nucleata aspasia (Meneghini); Abb. 2a
Keratothyris waterhousi (Davidson)
Keratothyris mariae (Orbigny)
Cincta sphaenoidalis (Meneghini)

Die Detrituskalke der Peña Rubia führen zahlreiche schlecht erhaltene und oft zerbrochene Belemniten-Rostren (*Passaloteuthis*). Echinodermen- und Schalenreste sind am Gesteinsaufbau maßgeblich beteiligt (vgl. S. 177). Brachiopoden konnten hier nicht festgestellt werden. So sind die Detrituskalke in fazieller Hinsicht vorwiegend strömungsbedingte, biocalcarenitische Gesteinskörper, die in einem noch flachen Meeresbecken sedimentiert wurden. Das nur lokale Auftreten der Brachiopoden-Lager wird dadurch verständlich. Der Gesteinsaufbau kann sowohl in vertikaler wie auch in lateraler Erstreckung rasch wechseln. So gleicht der mittlere Lias von Caravaca in fazieller Beziehung weitgehend dem keltiberischen Obersinemurium und Pliensbachium, wie es von H. Behmel & O. F. Geyer (1966) beschrieben wird. Erwartungsgemäß erscheinen auch in den subbetischen Pliensbachium-Ablagerungen die ersten Belemniten in größerer Häufigkeit. Allerdings sind die entsprechenden subbetischen Schichten wesentlich fossilärmer (abgesehen von Fossilnestern, wie das oben erwähnte Brachiopoden-Vorkommen). Vgl. auch S. 200.

Die Mergel und Kalkmergel (II a—b) über den Detrituskalken sowie die basalen Schichten der Mergelkalke (III a) haben eine Anzahl von Ammoniten geliefert; hin und wieder kam auch ein Belemnit zum Vorschein. Die vielen Brachiopoden und Muscheln, welche neben häufigen Ammoniten die Liasmergel des Keltiberikums als einen überaus fossilreichen Komplex charakterisieren, fehlen fast vollständig. Die höheren Schichten von Komplex III a sowie Komplex

III b haben keine Ammoniten ergeben. Dies mag eine lokale Erscheinung sein, denn man kennt aus dem Obertoarcium, wozu die Mergelkalke von Komplex III in ihrem oberen Abschnitt wohl zu rechnen sind, eine ganze Anzahl von Ammoniten, die aus subbetischen Schichten stammen (vgl. z. B. P. Fallot 1945: Übersichtstabelle Lias). Immerhin tritt aber auch in den Oberen Liaskalken des südlichen Keltiberikums ein sehr mächtiger fossilarmer bis fossilleerer Schichtenstoß auf. Erst die „Untere Limonitkruste a" des Profils A ergab einige Ammoniten des oberen bis obersten Toarcium. Der obere Lias von Cehegín-Caravaca ist demnach insgesamt als fossilarme, mergelige bis mergelkalkige Cephalopoden-Fazies zu bezeichnen.

Mitteljura

Der Mitteljura bildet im Arbeitsgebiet eine Wechselfolge von Kalkmergeln, roten Knollenkalken und Mergelkalken (Sierra de Quipar), die seitlich in Plattenkalke übergeht (Peña Rubia); vgl. Abb. 3. Außer einer über das ganze Profil verteilten Ammoniten-Fauna haben die Schichten nur wenige andere Fossilien geliefert. Es handelt sich also um eine ausgesprochene, vorwiegend kalkige Ammoniten-Fazies.

Aus dem Bajocium sind folgende Begleitfossilien zu nennen:

„*Rhynchonella*" sp.
„*Terebratula*" *perovalis* Sowerby
Nucleata curviconcha (Oppel); Abb. 2c
Nucleata rupicola (Zittel); Abb. 2b
Posidonia sp.
Steinkerne von Turmschnecken
Belemniten (cf. *Odontobelus*)

Bezeichnenderweise ist die Gattung *Nucleata (= Glossothyris)* in der spärlichen Begleitfauna vertreten. Zusammen mit dem Vorkommen von *Nucleata aspasia* im Mittellias und dem Auftreten der nahestehenden Gattung *Pygope* im Obertithonium und Berriasium (vgl. weiter unten) ist dies ein schöner Beweis für die an sich bekannte, oft aber wenig beachtete Tatsache, daß die Vertreter der *Pygope-Nucleata*-Gruppe bemerkenswerte Leitfossilien für die Cephalopoden-Fazies des mediterranen Jura darstellen (obgleich sich *Nucleata* auch außerhalb des alpinen Jura, stets jedoch untergeordnet, findet). *Nucleata rupicola* tritt nach P. Jarre (1962: 101) erst ab Oxfordium auf und reicht bis in das Tithonium; das vorliegende Exemplar stammt aus dem oberen Bajocium, dürfte aber dennoch zu dieser anscheinend langlebigen Art gehören.

Oberjura

Die ohne Zweifel fossilreichsten Schichten der gesamten Jura-Folge von Cehegín sind die Roten Knollenkalke des Oxfordiums. Aber auch hier sind es fast ausschließlich die Ammoniten, welche die Faunenvergesellschaftung bilden. Neben ihnen treten lediglich einige Belemniten *(Hibolites)* auf. Obgleich die

Kalkknollen u. a. Schalengrus und Echinodermen-Reste führen, ist von entsprechenden Tiergruppen makroskopisch nichts zu bemerken. Somit zeigen sich auch die Roten Knollenkalke in einer typischen Cephalopoden-Fazies und rechtfertigen damit zur Genüge ihre Charakterisierung als „Ammonitico Rosso Superiore".

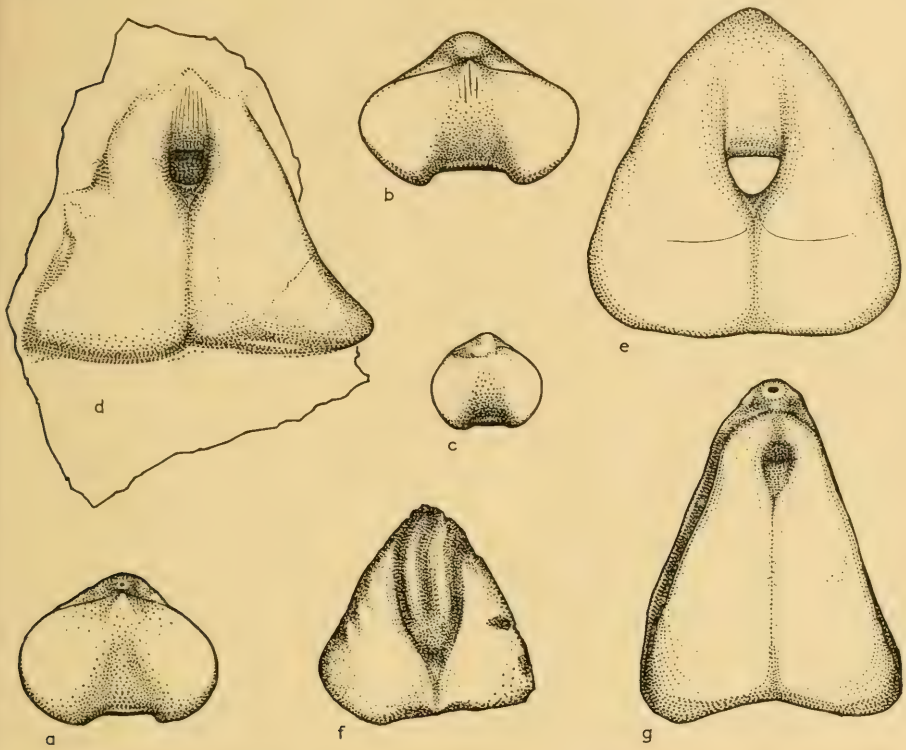


Abb. 2: Die Brachiopoden-Gattungen *Nucleata* (= *Glossothyris*) und *Pygope* im subbetischen Jura und Berriasium von Cehegín; a = *Nucleata aspasia* (Meneghini), Pliensbachium (Rincón de Egea), nach Jiménez de Cisneros 1923; Taf. 3 Fig. 4; b = *Nucleata rupicola* (Zittel), Mittelbajocium (Profil B), S 305; c = *Nucleata curviconcha* (Oppel), Mittelbajocium (Profil B), S 306; d = *Pygope janitor* (Pictet), Obertithonium (Profil B), S 301; e = *Pygope diphya* (Buch), Berriasium (Profil B), S 302; f = *Pygope diphyoides* (Orbigny), Obertithonium-Berriasium (Cañada Lengua), S 304; g = *Pygope dilatata* (Catullo), unterstes Berriasium (Profil E), S. 303; alle in nat. Gr. Die Hypotypoide zu Abb. 2 b—g sind im Geol.-Paläont. Institut der Technischen Hochschule Stuttgart hinterlegt. Zeichnung: W. Karrasch (Stuttgart)

Im Grunde bleiben die Verhältnisse auch im mittleren und höheren Oberjura dieselben, wenn auch der Ammoniten-Reichtum nicht mehr so augenfällig ist. Manche Schichtenstöße sind sogar auffallend arm bis frei von Fossilien. Im Unterkimeridgium finden sich neben den Ammoniten einzelne Belemniten-

Rostren. Aus den obertithonischen Schichten sind dann Aptychen und Pygopen in größerer Anzahl bekannt. Es handelt sich bei letzteren um (die Bestimmungen verdanken wir Herrn Priv.-Dozent Dr. K. Vogel, Frankfurt am Main):

Pygope diphya (Buch); Abb. 2e
Pygope janitor (Pictet); Abb. 2d
Pygope diphyoides (Orbigny); Abb. 2f
Pygope dilatata (Catullo); Abb. 2g

Während *Pygope diphya* im tieferen Obertithonium gefunden wurde, fanden sich Exemplare von *Pygope janitor* sowohl im Obertithonium als auch im untersten Berriasium.

Aus dem Grenzbereich Tithonium/Berriasium stammt ein Exemplar von *Pygope diphyoides*, ein solches von *Pygope dilatata* fand sich unzweifelhaft in Schichten, die schon zum Berriasium gehören. Im übrigen sind die Pygopen häufiger, als vorstehende Bemerkungen vielleicht erkennen lassen. Doch wurden nur wenige, gut bestimmbare Stücke aufgesammelt. Zur Mikrofazies dieser Schichten vgl. S. 204.

Im Unterkimeridgium und Untertithonium finden sich ab und zu *Laevaptychus latus* (Parkinson) und *Lamellaptychus beyrichi* (Oppel); im Obertithonium und Berriasium tritt etwas häufiger *Punctaptychus punctatus* (Voltz) auf.

Das von J. Paquet (1961: 74) erwähnte Vorkommen von Seeigeln am Südende der Peña Rubia gehört nicht mehr ins Tithonium; es ist bereits der Unterkreide zuzurechnen und sicher ident mit der von P. Fallot (1931: 126) genannten Fauna mit *Pygope*, *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Neolissoceras*, *Spiticeras*, *Berriasella*, *Dalmasiceras*, *Kilianella*, *Neocomites*, *Duvalia*, *Pachyclypeus*, *Collyrites*, *Metaphorinus* und *Hemicidaris*.

3. Ammoniten-Fauna und Biostratigraphie

(O. F. Geyer)

Unterjura

Der Unterjura des Profils A läßt auf Grund der wenigen Ammoniten-Funde keine präzise Abgrenzung der Stufen und Unterstufen zu. Immerhin zeigt sich, daß die Grenze Detrituskalke/Liasmergel (= Grenze Komplex I/II) etwa der Grenze Pliensbachium/Toarcium gleichzusetzen ist. Die Liasmergel brachten folgende Ammoniten (Die hinter den Namen in Klammern stehenden Abkürzungen beziehen sich auf Profil und jeweilige Fundschicht; vgl. Abb. 3):

Lytoceras ssp. (A1, A3, A4a)
Coeloceras sp. (A3)
Peronoceras fibulatum (Sowerby) (A4a)
Fontanelliceras sp. (A1)
Harpoceras subplanatum (Oppel) (nach P. Fallot 1931)
Protogrammoceras cf. *basanii* (Fucini) (A1, A2)
Protogrammoceras celebratum (Fucini) (A2)

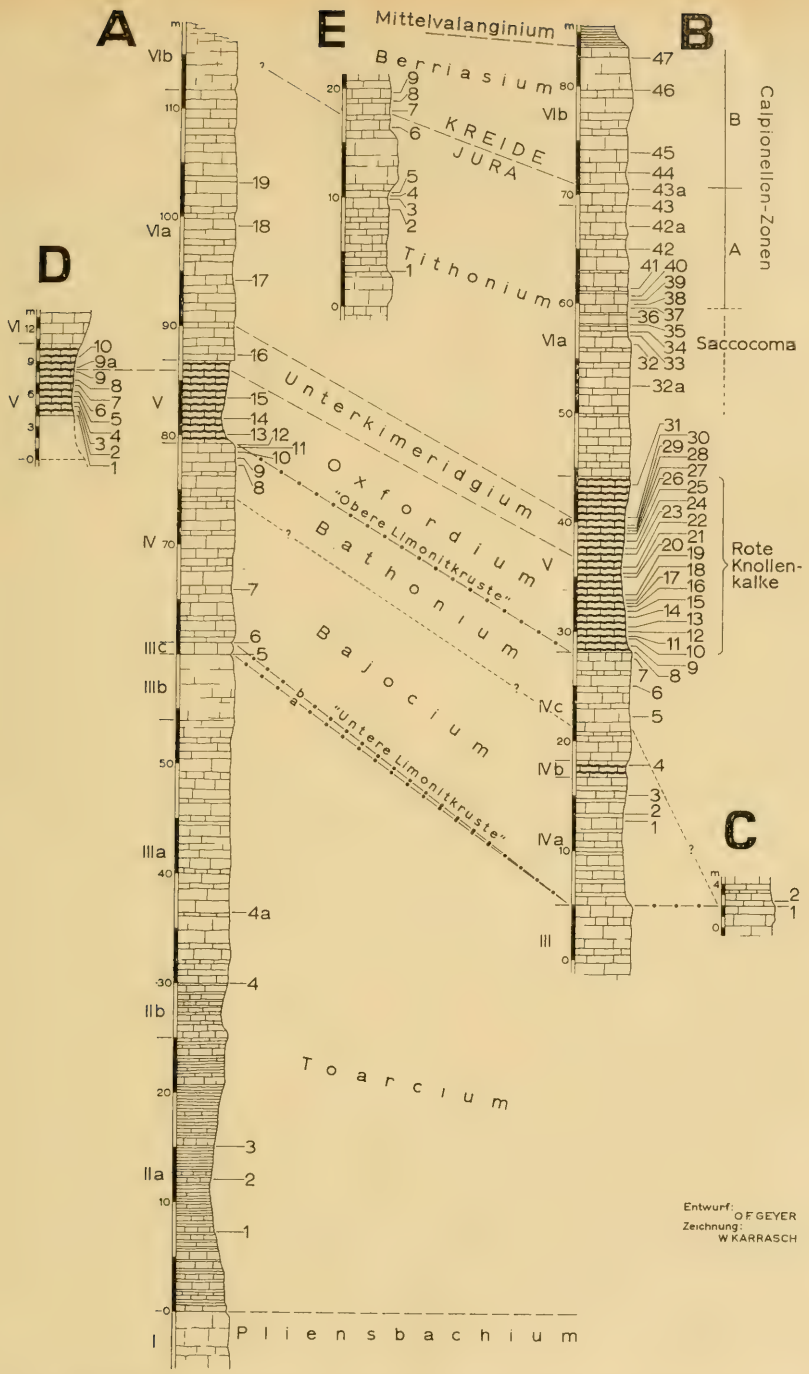


Abb. 3: Lithologische Gliederung, Fossilführung und biostratigraphische Parallelisierung der Profile A, D und E (Peña Rubia) sowie B und C (Sierra de Quipar) im subbetischen Jura von Cehegín. Die Zahlen links der Profilsäulen nennen die lithostratigraphischen Komplexe bzw. die Mächtigkeiten, die rechten Zahlen geben die Fossilhorizonte an (vgl. Text). (Korrektur, rechts oben: Basis der Calpionellen-Zone A liegt unter B 41.)

Protogrammoceras sp. (A4)
Hildoceras sublevisoni Fucini (A ~ 1—3)
Hildoceras cf. *targionii* Fucini (nach P. Fallot 1931)
Hildoceras cf. *semipolitum* Buckman (A4a)
Hildoceras sp. (A4a)
Mercaticeras mercati (Hauer) (A2, A3)

Diese Fauna beschränkt sich fast ausschließlich auf den mittleren Abschnitt der Liasmergel sowie auf den unteren Teil der Mergelkalke von Komplex III a. Sie vertritt vollwertig die *bifrons*-Zone, die im mediterranen Bereich mit D. T. Donovan (1958) besser als Zone des *Mercaticeras mercati* bezeichnet wird. Damit sind die Mergelkalke von Komplex III a — analog zu den Verhältnissen im südlichen Keltiberikum (vgl. H. Behmel & O. F. Geyer 1966) — zu einem großen Teil noch dem Untertoarcium zuzurechnen. Erst die „Untere Limonitkruste a" lieferte wieder Ammoniten:

Grammoceras struckmanni (Denckmann) (A5)
Grammoceras sp. (A5)
Pleydellia cf. *leura* Buckman (A5)
Phymatoceras sp. (A5)

Diese Obertoarcium-Fauna ist ohne Zweifel kondensiert, wie das gemeinsame Lager von *Phymatoceras* und *Grammoceras* mit einem Vertreter der Gattung *Pleydellia* deutlich macht.

Mitteljura

Die „Untere Limonitkruste b" des Profils A stellt einen weiteren Kondensationshorizont, Oberaalenium bis unteres Mittelbajocium umfassend, dar. Das Untere Aalenium (*opalinum*-Zone) ist durch Ammoniten nicht belegt; theoretisch könnte die Unterstufe noch in der Limonitkruste a oder im 1 m mächtigen, fossilleeren Komplex IIIc (zwischen den beiden Krusten) oder auch erst in der Limonitkruste b ihre räumliche Vertretung finden. Außerdem ist Unterbajocium (*Sonninia-Otoites*-Zonen) nicht nachzuweisen. Folgende Ammoniten wurden bestimmt:

Phylloceras ssp. (A6)
Holcophylloceras sp. (A6)
Ludwigia bradfordiensis (Buckman) (A6)
Dorsetensia sp. (A6)
Skirroceras cf. *macrum* (Quenstedt) (A6)

In der Sierra de Quipar liegen andersartige Verhältnisse vor. Wie schon erwähnt, ist dort nur eine einzige untere Limonitkruste ausgebildet. Obertoarcium-Ammoniten wurden in ihr bislang nicht angetroffen; ebensowenig ist Aalenium nachzuweisen. Die Limonitkruste im Profil C lieferte:

Phylloceras ssp. (C1)
Dorsetensia sp. (C1)

Während aber über der Limonitkruste im Profil B (aus der bisher keine Fossilien bekannt sind) ein noch 13,5 m mächtiges Mittelbajocium mit Stephanoce-

raten folgt, treten im nur 750 m entfernten Profil C schon in der ersten Kalkbank über der Limonitkruste Ammoniten des Bathoniums, allenfalls des höchsten Bajociums, auf. Im Profil A der Peña Rubia ist wie im Profil B der Sierra der Quipar ein über 10 m mächtiges Mittelbajocium entwickelt, hier allerdings in Plattenkalk-, dort in Kalkmergel- und Roter Knollenkalk-Fazies.

Das Bajocium ist also im wesentlichen als Mittelbajocium vertreten, da das Oberbajocium entweder nicht sehr charakteristisch entwickelt ist oder ganz zu fehlen scheint. Aus dem Mittelbajocium der Profile A und B sind zu nennen:

Phylloceras sp. (B3, B4)
Phylloceras cf. *hommairei* (Orbigny) (nach J. Paquet 1962)
Holcophylloceras sp. (B1)
Lytoceras sp. (A8, B1, B4)
Nannolytoceras tripartitum (Raspail) (A7, B2)
Nannolytoceras sp. (B2, B3)
Oppelia sp. (B2)
Oxycerites sp. (B3)
Stephanoceras sp. juv., cf. *humphriesianum* (Sowerby) (A in Schutt)
Stephanoceras cf. *zieteni* (Quenstedt) (A7)
Stephanoceras (*Phaulostephanus*) sp. (B3, B4)
Stephanoceras) *(Stemmatocoras)* cf. *umbilicum* (Quenstedt) (A8)
Stephanoceras (*Stemmatoceras*) sp. (B2)
Teloceras sp. (B1)

Über diesem Mittelbajocium folgen in der Sierra de Quipar ca. 8 m Mergelkalke, deren spärliche Ammoniten-Fauna eine sichere stratigraphische Zuordnung nicht zuläßt. Der Schichtenstoß kann sowohl Oberbajocium als auch bereits Unterbathonium vertreten. In der Peña Rubia scheinen die entsprechenden Schichten zu fehlen (vgl. weiter unten). Die kleine Fauna besteht aus nachstehenden Ammoniten:

Holcophylloceras ssp. (B5)
Calliphylloceras sp. (B6, C2)
Lytoceras sp. (C2)
Nannolytoceras tripartitum (Raspail) (B6)
Nannolytoceras sp. (B5, B6)
Spiroceras bispinatum (Baugier & Sauze) (C2)
Oxycerites sp. (B5)
Cadomites daubenyi (Gemmellaro) (B6)
Leptosphinctes (*Vermisphinctes*) *martinsi* (Orbigny) (C2)

In beiden Sierren tritt dann eine recht charakteristische Ammoniten-Fauna des Unterbathoniums auf. Sie erscheint in den obersten 1—2 m des Komplexes IV. Namentlich die Dachbank im Profil B führt zahlreiche Ammoniten. Auffallend ist das Fehlen des fraglichen Oberbajociums in der Peña Rubia (Profil A). Dort folgt 1 m über dem letzten Stephanoceraten schon die Unterbathonium-Fauna, während in der Sierra de Quipar zwischen dem höchsten Stephanoceraten und dem sicheren Unterbathonium die oben erwähnten 8 m Mergelkalke eingeschaltet sind. Es konnten folgende Ammoniten bestimmt werden:

Phylloceras cf. *kudernatschi* Hauer (A12, B8)
Phylloceras ssp. (A12, B9)
Holcophylloceras sp. (B9)
Calliphylloceras cf. *disputabile* (Zittel) (B8)
Lytoceras sp. (B8)
Oecotraustes? sp. (A12)
Cadomites sp. (A11)
Polyplectites sp. (B7)
Ermoceras (*Telermoceras*) sp. (B7)
Tulites (*Rugiferites*) sp. (A9)
Bullatimorphites bullatus (Orbigny) (A11)
Bullatimorphites sp. (B 8)
Parkinsonia cf. *crassa* Nicolesco (B8)
Parkinsonia sp. (A10)
Procerites subprocerus (Buckman) (B8)
Procerites (*Phaulozigzag*) cf. *procerus* (Seebach) (B8)
Siemiradzkia sp. (B8)

Ein bemerkenswertes Faunenelement ist hierbei die Gattung *Ermoceras*, die man bisher nur aus dem arabischen Raum kennt. Andererseits ist auffallend, daß Vertreter der Gattung *Oxycerites* in der Unterbathonium-Fauna fehlen, während sie im Bajocium verhältnismäßig tief auftreten.

Damit ist im Jura von Cehegín die mitteljurassische Schichtfolge abgeschlossen; weder Oberbathonium noch Callovium ist nachzuweisen. Zusammenfassend ergibt sich also für den Mitteljura ein Bild differenzierter Ablagerungsbedingungen, verursacht vor allem durch lokale oder allgemeine submarine Denudationsvorgänge (synsedimentäre Schichtlücken) und Subsolution (Limonitkrusten und Knollenkalk-Fazies). Letztere ist gewiß verantwortlich für die Fossilanreicherungen der Kondensationshorizonte. Wo die subaquatische Erosion kürzere Zeit unterbrochen war, haben sich geringmächtige Mergelkalke zwischen der dann aufgespaltenen Limonitkruste gebildet: Komplex III c im Profil A. Hier ist auch das einzige Mal eine winkeldiskordante Auflagerung der Schichten auf die 2. (obere) Limonitkruste zu beobachten. Dies kann als Hinweis für eine leichte tektonische Verstellung im mitteljurassischen Sedimentationsraum gelten. Ein letzter Kondensationshorizont liegt endlich in der Dachbank von Komplex IV vor, eingeleitet durch die Zusammendrängung der Unterbathonium-Fauna. Die Schichtoberfläche bildet einen Hartgrund mit stark korrodierten, großwüchsigen Phylloceraten und Perisphinctiden, die unbestimmbar bleiben müssen. Möglicherweise handelt es sich um eine Ammoniten-Fauna des Mittelbathoniums ähnlich derjenigen, die P. Fallot (1931 b) aus der Sierra de Ricote (35 km ENE Cehegín) beschrieben hat. Darüber lagern dann die mit dem Mitteloxfordium einsetzenden Roten Knollenkalke. Die Schichtlücke an der Grenze Mittel-/Oberjura umfaßt daher Oberbathonium-Unteroxfordium. Hier ergeben sich, zusammen mit den Kondensationshorizonten an der Unter-/Mitteljura-Grenze, sehr enge Beziehungen zum präbetischen und keltiberischen Jura, wo die gleichen Grenzen und ähnliche Schichtlücken durch eisenoolithische Horizonte markiert sind.

Die auffallend rote Farbe und der Reichtum an Ammoniten kennzeichnet die Roten Knollenkalke des Mittel- und Oberoxfordiums. Aus diesem Schichtkomplex wurden folgende Ammoniten bestimmt:

Phylloceras ssp. (A13, A15, B10, B13, B16, D1, D4)
Holcophylloceras sp. (A13, A ~13—15, B21)
Sowerbyceras tortisulcatum (Orbigny) (A14, B ~10—15, B11, B16, D6)
Sowerbyceras sp. (D7)
Lytoceras ssp. (A ~13—15, B ~10—15, B16)
Taramelliceras costatum (Quenstedt) (D4)
Taramelliceras (*Metahaploceras*) sp. ex. gr. *strombecki* (Oppel) (D7)
Taramelliceras (*Metahaploceras*) cf. *wenzeli* (Oppel) (D6)
Ochetoceras canaliculatum (Buch) (B16)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) *rota* Waagen (B14, B16)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *rota* Waagen (B13, D7)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *indogermanus* Waagen (A ~13—14, B ~10—15)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *wartoides* Neumann (B17)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) *vermicularis* Lee (B ~10—15)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) cf. *navillei* Favre (B ~10—15)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) *decurrens* Buckman (D ~3—7)
Perisphinctes (*Arisphinctes*) *plicatilis* (Sowerby) (A ~13—14, B ~10—15)
Perisphinctes (*Discosphinctes*) cf. *aeneas* Gemmellaro (D7)
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) *antecedens* Salfeld (B10)
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) cf. *stenocycloides* Siemiradzki (B ~10—15)
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) *cyrilli* Neumann (D2)
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) ssp. (B15, D4)
Perisphinctes (*Divisosphinctes*) *bifurcatus* (Quenstedt) (A14, B13, B15, B17, D1)
Perisphinctes (*Divisosphinctes*) *grossouvrei* Siemiradzki (A14, B ~10—15, D3)
Perisphinctes (*Orthospinctes?*) cf. *bernensis* Loriol (D3)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) *mogosensis* Choffat (B21)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) *fontannesi* Choffat (B10)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) cf. *fontannesi* Choffat (B21)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) cf. *polygyratus* (Reinecke) (A14)
Perisphinctes ssp. (A13, B ~10—15, B18, D9)
Lithacoceras (*Progeronia*) sp. (D8)
Idoceras planula (Hehl) (D9)
Idoceras santarosanum Burckhardt (D9)
Idoceras cf. *santarosanum* Burckhardt (B22)
Gregoryceras toucasianum (Orbigny) (A13, B12)
Gregoryceras sp. (A ~13—15, B ~10—15)
Epipeltoceras bimammatum (Quenstedt) (D5)
Epipeltoceras berrense (Favre) (B18, D3)
Epipeltoceras uhligi (Oppenheimer) (D4, D5, D7)
Epipeltoceras n. sp. aff. *uhligi* (Oppenheimer) (B ~10—15)
Epipeltoceras sp. (A15)
Euaspidoceras cf. *catena* (Sowerby) (B11)*)
Euaspidoceras oegir (Oppel) (A13, B9—11)
Euaspidoceras cf. *oegir* (Oppel) (D1)
Euaspidoceras hypselum (Oppel) (A15, B18, B19)

*) Die Bestimmungen der Euaspidoceraten verdanken wir Herrn Dr. A. Miller (Stuttgart).

Euaspidoceras eucyphum (Oppel) (B9—14)
Euaspidoceras sp. (B10, D2)
Euaspidoceras (*Neaspidoceras*) *lusitanicum* (Choffat) (B15)
Euaspidoceras (*Neaspidoceras*) *tietzei* (Neumayr) (B10)
Euaspidoceras (*Epaspidoceras*) *ruppellense* (Orbigny) (B20)
Paraspidoceras sp. (A ~15)
Aspidoceras binodum (Oppel) (B17, B19, D3, D6, D9)
Aspidoceras (*Physodoceras*) *circumspinosum* (Quenstedt) (B20)
Aspidoceras (*Physodoceras*) *altenense* (Orbigny) (B21)
Laevaptychus sp. (D7)

Diese ansehnliche Fossilliste kann natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben; weitere Aufsammlungen werden sicherlich willkommene Ergänzungen bringen. So finden sich bei P. Fallot (1931 a) eine ganze Anzahl von Arten genannt, die uns nicht vorgelegen haben:

Phylloceras mediterraneum Neumayr, *Ph. manfredi* (Oppel), *Ph. plicatum* Neumayr, *Ph. isotypum* (Benecke), *Lytoceras adelae* (Orbigny), *L. orsinii* Gemmellaro, *Lissoceras erato* (Orgigny), *Neumayria kobyi* Choffat, *N. hauffiana* (Oppel), *N. pseudoflexuosa* (Favre), *N.* n. sp. aff. *trachinota* (Oppel), *Oppelia frotho* (Oppel), *O. semiplana* (Oppel), *O. eucharis* (Orbigny), *Perisphinctes lucingensis* Favre, *P. lusitanicus* Siemiradzki, *P.* cf. *pagri* Siemiradzki, *P.* cf. *elisabethae* Riaz, *P. falculae* Ronchadzé, *P. birmensdorfensis* (Moesch), *P. thevenini* Loriol, *P. rhodanicus* Fontannes, *P. tarraconensis* Fallot & Blanchet, *P. kiliani* Riaz, *P.* cf. *delgadoi* Choffat, *P. lincki* Choffat, *P. dybowskyi* Siemiradzki, *P. densicosta* Gemmellaro, *P. kobelti* Neumann, *Nebrodites doublieri* (Orbigny), *Peltoceras bicristatum* (Raspail), *P. fouquei* Kilian, *P.* n. sp. aff. *eugenii* (Orbigny), *P. transversarium* (Quenstedt), *A. schwabi* (Oppel), *A. caudonensis* Favre, *A. phoenicium* Gemmellaro, *A.* n. sp. aff. *faustum* Bayle, *A. diplodesmum* Gemmellaro, *A. fontannesi* Gemmellaro, *A. cyclotum* (Oppel).

In vorstehender, nomenklatorisch nicht überarbeiteter Liste finden sich eine ganze Anzahl von Arten bzw. Namen, deren Identität mit den von uns bestimmten Arten außer Zweifel steht. Weitere Arten, ihre richtige Bestimmung vorausgesetzt, stammen sicher aus jüngeren Schichten, so z. B. *Phylloceras isotypum* (Benecke), *Taramelliceras pseudoflexuosum* (Favre), *Streblites tenuilobatus frotho* (Oppel) und *Nebrodites „doublieri"* (Orbigny).

Die Zonengliederung für das Mittel- und Oberoxfordium im westlichen Europa ist auf Tab. 2 wiedergegeben (nach W. J. Arkell 1956, J. H. Callomon 1964, R. Enay 1964, O. F. Geyer 1962 und H. Hölder 1964). Ihr werden die subbetischen Ammoniten-Funde gegenübergestellt, die für die Stratigraphie des Oxfordiums in erster Linie von Bedeutung sind. Dabei zeigt sich eine sehr große Übereinstimmung sowohl in den Grundzügen als auch in einigen Details.

Die *plicatilis*-Zone (= „*perarmatum*-Zone", = „*transversarium*-Zone") zeichnet sich durch den großen Reichtum an Euaspidoceraten aus. *Euaspidoceras oegir*, *Eu.* cf. *catena*, *Eu. eucyphum*, *Eu. tietzei* u. a. charakterisieren die untersten Schichten der Roten Knollenkalke. *Perisphinctes plicatilis* selbst wurde zwar in keinem Fall

Tab. 2: Zonengliederung im Mittel- und Oberoxfordium von Cehegín.

Zonengliederung in Mittel- und Westeuropa		Ammoniten-Folge von Cehegín
Mittel- und Oberoxfordium	platynota-Zone	
	planula-Zone	Idoceras planula .. Sutneria platynota ... Perisphinctes mogosensis .....
	bimammatum-Zone	Epipeltoceras bimammatum ... Epipeltoceras uhligi ..... Epipeltoceras berrense ..... Aspidoceras binodum ..... Euaspidoceras hypselum .... Ochetoceras canaliculatum ..... Perisphinctes bifurcatus .... Gregoryceras toucasianum ... Perisphinctes antecedens ..... Euaspidoceras eucyphum ..... Euaspidoceras oegir
	alternans-Zone	
	bifurcatus-Zone = cautisnigrae-Zone	
	plicatilis-Zone = perarmatum-Zone = transversarium-Zone	

dem Anstehenden direkt entnommen, doch stammen die Funde aus einem enger umgrenzbaren Bereich der unteren Roten Knollenkalke. Zusammen mit *Perisphinctes antecedens* setzt dann in der mittleren *plicatilis*-Zone eine große Zahl von Perisphincten ein. *Gregoryceras toucasianum* tritt erst über *Perisphinctes antecedens* auf, was sehr gut zu den Verhältnissen in Mittel- und Westeuropa paßt (vgl. z. B. A. Zeiss 1957: 192). Die folgende *bifurcatus*-Zone ist durch das Indexfossil gut belegt. *Perisphinctes bifurcatus* ist nach R. Enay (1962: 459) auch in Ostfrankreich ein vollwertiger Vertreter der nordwesteuropäischen *cautisnigrae*-Zone. Im Jura von Cehegín überschneidet sich *Perisphinctes bifurcatus* vielleicht noch etwas mit *Gregoryceras toucasianum*. Sehr ausgeprägt ist dann die *bimammatum*-Zone entwickelt, die sehr klar die Unterteilung in eine untere *berrense*- und eine obere *uhligi*-Subzone erkennen läßt, also ganz an die Verhältnisse erinnert, die erst kürzlich H. Schmidt-Kaler (1962: 30—31) im fränkischen Oxfordium beobachten konnte. Aus dem unteren Bereich der *bimammatus*-Zone stammen einige horizontiert entnommene Exemplare von *Euaspidoceras hypselum*. Endlich ist im oberen Oxfordium die *planula*-Zone nachgewiesen. — Dieses schöne Ergebnis verdient dadurch besondere Beachtung, daß m. W. erstmals die mittel- und west-

europäische Zonengliederung des Mittel- und Oberoxfordiums auf ein Gebiet im mediterranen Jura in derartiger Vollständigkeit übertragen werden kann.

Im Gegensatz zum sehr fossilreichen Oxfordium ist die Ammoniten-Fauna des Unterkimeridgiums arten- und individuenärmer entwickelt. Es wurden aus diesen Schichten nachstehende Arten bestimmt:

Phylloceras sp. (B26)
Sowerbyceras tortisulcatum (Orbigny) (B24)
Sowerbyceras sp. (D9a)
Lytoceras sp. (B24, B28)
Taramelliceras cf. *compsum* (Oppel) (B24)
Taramelliceras sp. (*compsum*-Gruppe) (B24)
Taramelliceras pugile (Neumayr) (B23, B26)
Taramelliceras cf. *pugile* (Neumayr) (B23)
Taramelliceras sp. (D10)
Cymaceras (*Oxydiscites*) *laffoni* (Moesch) (D9a)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) *subdolus* Fontannes (B23)
Perisphinctes (*Orthosphinctes*) *mogosensis* Choffat (D20)
Perisphinctes sp. (D10)
Lithacoceras sp. (A16)
Sutneria platynota (Reinecke) (D9a)
Pachysphinctes cf. *marellie* Collignon (B27)
Pachysphinctes sp. (B26)
Katroliceras cf. *aceroides* Geyer (A16)
Subplanites cf. *ardescicus* (Fontannes) (B28)
Idoceras santarosanum Burckhardt (D9a—10)
Nebrodites cf. *heimi* (Favre) (D10)
Nebrodites peltoideus (Gemmellaro) (B23)
Nebrodites cf. *peltoideus* (Gemmellaro) (B24)
Nebrodites (*Mesosimoceras*) *herbichi* (Hauer) (A16)
Nebrodites (*Mesosimoceras*) *cavouri* (Gemmellaro) (A16)
Nebrodites (*Mesosimoceras*) sp. (B29)
Nebrodites sp. (A16)
Aspidoceras cf. *binodum* (Oppel) (B23)
Aspidoceras uhlandi (Oppel) (B24)
Aspidoceras avellanum Zittel (B25)
Laevaptychus sp. (D9a—10)

Der Faunencharakter ist typisch mediterran, eine Zonengliederung nicht durchführbar. Fauna und geringe Mächtigkeit (~ 3,5 m) erinnern ganz an das von B. Ziegler (1962: 347) mitgeteilte Profil von Malcesine (Prov. Verona) in den Südalpen. Von den „Einheiten" B. Zieglers (1962: 350—351) läßt sich Kimeridgium II nicht nachweisen, dagegen sind Kimeridgium I, III und IV durch *Sutneria platynota*, *Aspidoceras uhlandi*, *Katroliceras* und *Nebrodites* belegt (*Aspidoceras acanthicum*, aus dem Subbetikum bekannt, dürfte nur zufällig in unseren Aufsammlungen fehlen). *Sutneria platynota* folgt im Profil D dicht auf *Idoceras planula* und setzt schon etwa 60 cm über den höchsten Epipeltoceraten ein. Oberoxfordium und Unterkimeridgium liegen demnach in ziemlich kondensierter Ausbildung vor. Bemerkenswert ist ein Fund von *Cymaceras* (*Oxydiscites*) *laffoni*, der aus dem gleichen Lager wie *Sutneria platynota* stammt. Neben den drei bislang be-

kannten süddeutschen Stücken ist dies nun das vierte Exemplar der seltenen Art, deren Altersstellung gleichzeitig weiter präzisiert werden kann (vgl. O. F. Geyer 1960: 418—420).

Die Horizonte B 26—30 gehören wohl bereits zum Kimeridgium V und VI bzw. leiten zum Tithonium über. Beachtung verdient hier das Auftreten einer weiteren afro-asiatischen Gattung im subbetischen Jura (neben *Ermoceras* im Unterbathonium), nämlich von *Pachysphinctes* im höheren Unterkimeridgium.

Unterkreide

Tithonium und Berriasium liegen petrographisch und faziell in gleichartiger Ausbildung vor. Ersteres ist rund 30 m, letzteres etwa 12 m mächtig. Auf die Ammoniten-Fauna und die hierauf basierende Gliederung wird im folgenden Kapitel (K. W. Barthel) näher eingegangen (S. 194).

Die Berrias-Kalke sind von mächtigen grauen Mergeln der Unterkreide überlagert. Direkt über den Kalken des Berriasiums führen diese Mergel am Profil B sowie an der Lokalität „Cañada Lengua" (4 km SW Cehegín) folgende Ammoniten [für die Bestimmung und Diskussion bin ich Herrn Priv.-Dozent Dr. J. Wiedmann (Tübingen) zu bestem Dank verpflichtet]:

Phylloceras thetys (Orbigny)
Holcophylloceras calypso (Orbigny)
Leptotetragonites sp.
Neolissoceras grasianum (Orbigny)
Olcostephanus drumensis (Sayn)
Olcostephanus sayni (Kilian)
Olcostephanus imbricatus (Baumberger)
Thurmanniceras thurmanni (Pictet)
Thurmanniceras campylotoxum (Uhlig)
Thurmanniceras cf. *gueymardi* (Sayn)
Neocomites occitanicus (Pictet)
Neocomites teschenensis (Uhlig)
Kilianella lucensis Sayn
Kilianella cf. *roubaudiana* (Orbigny)
Lamellaptychus angulicostatus (Pictet & Loriol)

Man darf diese Fauna wohl als Vertretung der *roubaudiana*-Zone betrachten und die Schichten somit dem Mittelvalanginium (Berriasium = Untervalanginium) zuordnen. Aus einem höheren Niveau der Mergel bei „El Saltador" in der Peña Rubia stammen nachstehende Ammoniten:

Partschiceras cf. *winckleri* (Uhlig)
Phylloceras semisulcatum (Orbigny)
Neolissoceras grasianum (Orbigny)
Olcostephanus cf. *imbricatus* (Baumberger)
Olcostephanus rigidus (Baumberger)
Saynoceras verrucosum (Orbigny)
Neocomites neocomiensis (Orbigny)

Bei dieser Fauna handelt es sich schon um sicheres Overvalanginium (*verrucosum*-Zone).

4. Die Ammoniten-Fauna des Tithoniums und die Jura-Kreide-Grenze

(K. W. Barthel)

Durch W. Kilian (1889) und P. Fallot (1931—1949) liegen bereits wichtige Veröffentlichungen über den Oberjura des Subbetikums vor. Doch wurden m. W. niemals soweit ins einzelne gehende Profile und horizontierte Aufsammlungen getätigt, wie nun durch O. F. Geyer und seinen Schüler F. Cediel. Dieses Material setzt uns erst in die Lage genauere Aussagen über den Faunenwandel im spanischen Tithonium zu machen. Zwar vermutete schon G. Mazenot (1949: 96), daß ein Teil der von W. Kilian beschriebenen Fauna in das Berriasium gehören müsse, Sicherheit war darüber aber bisher nicht gewonnen worden.

Herr Geyer vertraute mir das ganze tithonische Material aus der Umgebung von Cehegín zur Bearbeitung an und überließ es großzügig der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München. Ich war überrascht und erfreut, von Herrn Geyer relativ gut erhaltene Stücke zu bekommen und möchte es nicht versäumen, ihm auch an dieser Stelle herzlich zu danken.

Es handelt sich ausnahmslos um Steinkerne aus roten, rötlichen oder weißlichgrauen Kalken. Sie sind oft beidseitig erhalten, die Mehrzahl jedoch mindestens so, daß eine Dickenangabe sicherzustellen ist. Verdrückungen sind selten. Die horizontiert entnommenen Ammoniten entstammen Profilen, welche ohne sichtbare Unterbrechung den Grenzbereich Jura/Kreide einschließen. Obwohl aus zeitlichen und räumlichen Gründen nur vorläufige Bestimmungen zur Veröffentlichung kommen, konnte bereits durch sie die Grenze der beiden Formationen sicher festgelegt werden. Eine detailierte Ausarbeitung der Faunen, die ich noch durch weitere Aufsammlungen an Ort und Stelle vertiefen möchte, behalte ich mir vor.

Bevor wir näher auf die Profile eingehen, sollte vielleicht schon das Problem der Jura-Kreide-Grenze angeschnitten werden. Es erwies sich bisher recht schwierig, Profile zu finden, die im Bereich des Übergangs lückenlos und mit hinreichender Fauna versehen sind. Auch die Profile im SE Frankreichs dürften bei der Grenzziehung erhebliche Schwierigkeiten bieten. Wo nämlich kontinuierliche Profile vorzuliegen scheinen, herrscht am Übergang Ammoniten-Armut (vgl. R. Busnardo, G. Le Hégarat & J. Magné 1965). Wo andererseits Ammoniten nicht selten sind, läßt sich an der entscheidenden Stelle des Profils entweder eine Lücke nachweisen, oder man trifft die berüchtigte „fausse brèche" an. In anderen Fällen wurde ein starker Fazies-Umschlag als Grenze gewählt, was natürlich keineswegs ideal ist. G. Mazenot (1939) gelang jedoch eine faunistische Gliederung, die aber noch an einem möglichst ammonitenreichen, kontinuierlichen Profil überprüft werden muß. Er erkannte auch, daß der Großteil der von O. Retowski (1893) beschriebenen Fauna der Krim in das Berriasium gehört. Wenn wir uns letztere Erkenntnis zu eigen machen, verfügen wir über die Möglichkeit einer günstigen Grenzziehung bei unseren spanischen Profilen. Von

besonderer Bedeutung scheint mir bei der „Krim-Fauna" das Erscheinen der kleinen „Ohr"-tragenden Berriasellen der *euxina*-Gruppe. Auch *Protacanthodiscus consanguineus* (Retowski) ist von Wichtigkeit. Das Auftauchen dieser Formen und ihrer Begleitfauna eignet sich meines Erachtens ausgezeichnet zur Festlegung der Grenze. Die Grenzziehung bei den spanischen Profilen wurde daher nach dem Erscheinen der „Krim-Fauna", mit der wir das Berriasium beginnen lassen, vorgenommen.

Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich beim Vergleich unserer Stücke mit den häufig verdrückten Formen G. Mazenots und O. Retowskis. Ein Problem für sich ist oftmals die Artfassung bei G. Mazenot. Leider fehlen neuere, umfassende Arbeiten auf diesem Gebiet. So mußten einige Berriaselliden und Micracanthoceraten zunächst unbestimmt bleiben.

Zwei der spanischen Profile werden hier besonders behandelt: Profil B aus der Sierra de Quipar und Profil E aus der Peña Rubia. Das erstgenannte Profil hat die reicheren Faunen geliefert, während das zweite wegen der Berriasellen der *euxina*-Gruppe Aufmerksamkeit verdient. Außerdem liegt noch Material von der Lokalität „Cañada Lengua" (4 km SW Cehegín) vor, das zwar dem Anstehenden entstammt, doch nicht profilmäßig entnommen wurde.

Das Profil B (Sierra de Quipar) lieferte, von oben nach unten angeführt, folgende Ammoniten-Fauna:

B46: *Subthurmannia boissieri* (Pictet)
Berriasella moreti Mazenot
Berriasella n. sp. aff *privasensis* (Pictet)
Berriaselliden juv. ex. gr. *Protacanthodiscus consanguinoides* Mazenot

B45: *Berriasella pontica* (Retowski)

B44: *Lytoceras sutile* (Oppel)
Ptychophylloceras ptychoicum (Quenstedt)
Protacanthodiscus consanguineus (Retowski)
Protacanthodiscus andrussowi (Retowski)
Protacanthodiscus cf. *isaris* (Pomel)
Protacanthodiscus sp. juv.

Diese Fauna gehört noch dem Berriasium an. Die Jura-Kreide-Grenze muß unterhalb B 44 gezogen werden. Etwa 2 km von der Aufnahmestelle des Profils B entfernt wurde im Niveau von B 44 folgende kleine Fauna gefunden:

Berriasella pontica (Retowski)
Protacanthodiscus andreaei (Kilian)
Protacanthodiscus n. sp. aff. *hystricoides* (Uhlig)
Protacanthodiscus sp.
Micracanthoceras koellikeri (Oppel)

Letztgenannte Form paßt nicht zur *Protacanthodiscus*-Fauna. Auch *Berriasella pontica* könnte aus tieferen Schichten stammen. Beide sind in hellem bis grauem Kalk erhalten, während die anderen Ammoniten in rotem Kalk überliefert sind. Ich würde die hellen Kalke dieser Lokalität dem Tithonium zuordnen, die roten

hingegen dem Berriasium. Ist diese Ausdeutung richtig, liegt hier nochmals der Jura-Kreide-Übergangsbereich vor.

B43: *Berriasella pontica* (Retowski)
Berriasella n. sp. aff. *carpathica* (Zittel)
Protacanthodiscus aizyensis (Mazenot)
Dalmasiceras kiliani Djanelidze
Dalmasiceras n. sp. aff. *djanelidzei* Mazenot

B42: *Protetragonites quadrisulcatus* (Orbigny)
Berriasella? transitoria (Oppel)
Berriasella moreti Mazenot
Berriasella delphinensis (Kilian)
Berriasella cf. *jacobi* Mazenot

B41: *Micracanthoceras* sp. ex. gr. *microcanthus* (Oppel)

B40: *Micracanthoceras microcanthus* (Oppel)
Micracanthoceras n. sp. aff. *microcanthus* (Oppel)
Micracanthoceras n. sp. aff. *symbolus* (Oppel)

B39: *Lytoceras montanum* (Oppel)
Haploceras elimatum (Oppel)
Aulacosphinctes linoptychus (Uhlig)

B38: *Micracanthoceras microcanthus* (Oppel)

B37: *Micracanthoceras symbolus* (Oppel)
Corongoceras sp.

B36: *Phylloceras serum* (Oppel)
Haploceras elimatum (Oppel)
Aulacosphinctes sp.

B35: *Calliphylloceras silesiacum* (Oppel)
Berriasella n. sp. aff. *fischeri* (Kilian)

B34: *Partschiceras ptychostoma* (Benecke)

B33: *Aulacosphinctes* sp.

B32: *Leptotetragonites* n. sp. aff. *honnorantianus* (Orbigny)
Ptychophylloceras ptychoicum (Quenstedt)
Micracanthoceras sp. ex gr. *symbolus* (Oppel)
Aulacosphinctes eudichotomus Roman (non Zittel)

Damit endet der höhere Abschnitt des Profils B. Der Übergang gegen das Kimeridgium, d. h. das tiefere Tithonium, wird weiter unten kurz diskutiert. Von der Sierra de Quipar gab bereits P. Fallot (1931 a: 169) eine lange Faunenliste; er hatte schon erkannt, daß der Grenzbereich Jura/Kreide darin enthalten ist.

Aus dem Profil E (Peña Rubia) liegen, gleichfalls von oben nach unten, folgende Ammoniten vor:

E10: *Protacanthodiscus* cf. *andrussowi* (Retowski)

E9: *Ptychophylloceras ptychoicum* (Quenstedt)

E8: *Berriasella euxina* (Retowski)
Berriasella n. sp. aff. *euxina* (Retowski)
Protacanthodiscus consanguineus (Retowski)

E7: *Berriasella moreti* Mazenot

Die Jura-Kreide-Grenze ist etwa in diesem Bereich anzunehmen. *Berriasella moreti* überschreitet die Grenze. E 8 ist jedenfalls basales Berriasium.

E6: *Haploceras elimatum* (Oppel)

E5: *Berriasella subcallisto* (Toucas)
Berriasella jacobi Mazenot
Protacanthodiscus n. sp. aff. *aizyensis* (Mazenot)

E4: *Berriasella privasensis* (Pictet)

E3: *Berriasella* n. sp. aff. *smielensis* (Pomel)

E2: *Lytoceras* cf. *montanum* (Oppel)
Spiticeras pseudogroteanum Djanelidze (mit Tendenzen zu *Sp. mojsvari* Uhlig)

E1: *Calliphylloceras silesiacum* (Oppel)
Haploceras elimatum (Oppel)
Berriasella cf. *privasensis* (Pictet)

Die angeführten Profile haben Folgen geliefert, die dem höheren Mitteltithonium und dem Obertithonium mit dem Übergang zur Unterkreide entsprechen. Ergänzend dazu wurde eine kleine Fauna angeführt, die gleichfalls die Jura-Kreide-Grenze umfaßt. Schließlich sind noch die Ammoniten von „Cañada Lengua" zu erwähnen, die unhorizontiert dem Anstehenden entnommen wurden:

Ptychophylloceras ptychoicum (Quenstedt)
Sublithacoceras („*Neocomites*") *suprajurensis* (Mazenot)
Aspidoceras avellanum Zittel
Aspidoceras insulanum Gemmellaro
Dalmasiceras kiliani Djanelidze
Berriasella moreti Mazenot
und 8 noch unbestimmte, z. T. große Beriasellen

Mit Sicherheit ist ein Teil dieser Fauna obertithonisch. Die beiden Aspidoceraten würden sogar älteres Tithonium vermuten lassen. Andererseits schließen aber die relativ zahlreichen großen Berriasellen auch einen unterkretazischen Anteil der Fauna nicht aus. Weitere Aufsammlungen dürften hier unschwer eine Klärung bringen.

Die spanischen Lokalitäten und ihre Faunen sind insofern sehr bedeutend, als in einem Gebiet von wenigen Quadratkilometern der Übergang von Jura zur Kreide mehrmals und noch dazu durch Ammoniten belegt werden konnte. Augenfällig ist bei Profil B der Reichtum an *Micracanthoceras* im höheren Tithon und das Erscheinen von *Aulacosphinctes* weiter unten. Die Berriasellen nehmen erst gegen oben zu, zugleich mit *Dalmasiceras* und *Protacanthodiscus*. Letztere Gattung erscheint sehr spät; ihre Blüte liegt in der untersten Kreide. *Micracanthoceras* wird kurz vor Ende des Tithoniums spärlich. Das Niveau der *Subthurmannia boissieri* liegt wie in den französischen Profilen etwas über der Basis des Berriasiums (vgl. G. Mazenot 1939 sowie R. Busnardo, G. Le Hégarat & J. Magné 1965).

Etwas anders liegen die Verhältnisse in Profil E (Peña Rubia), wo rund 14 m fossilführendes Tithonium und 2 m Berriasium aufgeschlossen sind. Wie im

Profil B folgt auch hier nach unten ein ammonitenfreier Komplex. *Micracanthoceras* wurde im Profil E bisher nicht gefunden, dagegen ist *Berriasella* relativ häufig. Auch *Spiticeras* erscheint. Das Auftreten von *Protacanthodiscus* vollzieht sich, wie bei Profil B, erst in den höheren Bänken. Die Kreide-Basis wird durch die „Krim-Fauna" charakterisiert (vgl. oben).

Wesentlich komplizierter als die Abgrenzung Jura/Kreide ist die Entscheidung über den Schnitt Mittel-/Obertithonium, da bisher der Nachweis einer kennzeichnenden Mitteltithon-Fauna aussteht. Man darf jedoch als sicher annehmen, daß ein Teil des Mitteltithoniums noch in den tieferen, *Micracanthoceras* führenden Schichten verborgen ist. Dafür würde auch die Gegenwart von *Aulacosphinctes* sprechen. Die ersten Micracanthoceraten kennt man ja bereits aus dem tiefen Mitteltithonium, wenn nicht sogar schon aus dem höheren Untertithonium. Die Obergrenze des Mitteltithoniums dürfte im Profil B nahe B 37 oder B 38 liegen. Im Profil A (vgl. unten) wäre sie etwas über A 19 zu suchen.

Unter dem tiefsten *Micracanthoceras* des Profils B (B 32) klafft eine Lücke von mehr als 12 m bis zu den nächsten Ammoniten-Funden (von oben nach unten):

B31: *Phanerostephanus* sp. ex gr. *subsenex* SPATH
B30: *Subplanites* cf. *moernsheimensis* (SCHNEID)
B29: *Nebrodites* (*Mesosimoceras*) sp.
B28: *Subplanites* cf. *ardescicus* (FONTANNES)

Der Ammonit aus Horizont B 30 erwies sich als ein echter *Subplanites*, der in Berippung und Gehäuseform mit *Subplanites moernsheimensis* (SCHNEID) nahezu übereinstimmt. Nur die größere Nabelweite und die weniger dichte Innenberippung bilden einen kleinen Unterschied. *Subplanites moernsheimensis* ist in den Mörnsheimer Schichten, der obersten Partie der Solnhofener Serie Bayerns, verbreitet. Altersmäßig entspräche sein Vorkommen den jüngeren Bereichen des unteren Untertithoniums. Auch *Subplanites* cf. *ardescicus* (FONTANNES), aus Horizont B 28, kommt am Crussol (Ardèche) noch mit der Fauna der Mörnsheimer Schichten zusammen vor (H. HÖLDER & B. ZIEGLER 1959: 165). Das Untertithonium scheint demnach im Abschnitt B 28—30 zu beginnen.

Das Mitteltithonium verbirgt sich also, wie bereits erwähnt, in den tieferen Schichten mit *Micracanthoceras* und dem darunter folgenden fossilarmen Abschnitt. Eine Einengung von unten her erlaubt vielleicht der Ammonit aus Horizont B 31, den ich zur Gattung *Phanerostephanus* zähle. Die Gattung ist im höheren Untertithonium und im Mitteltithonium verbreitet. Artlich scheint das Stück *Phanerostephanus subsenex* SPATH nahezustehen.

Damit liegt im Profil B eine komplette oder nahezu vollständige Tithon-Schichtfolge vor, die sich nach oben in die Unterkreide hinein fortsetzt. Um so auffälliger ist, daß im Profil A („Maivalera" in der Peña Rubia) nur das untere und ein Teil des mittleren Tithoniums fossilmäßig überliefert ist. Dies mag aber auch an den örtlichen Aufschlußverhältnissen liegen. Aus dem höchsten, mit Ammoniten belegten Horizont A 19 stammen:

Ptychophylloceras ptychoicum (Quenstedt)
Subplanites cf. *contiguus* (Toucas) (?Catullo)
Subplanites n. sp. aff. *gevreyi* (Toucas)
Sublithacoceras cf. *chalmasi* (Kilian)
Lemencia ciliata (Schneid)
Micracanthoceras peroni (Roman)

Darunter, in A 17—18, fanden sich lediglich 2 nicht weiter bestimmbare Subplaniten.

Die horizontiert aufgesammelten subbetischen Ammoniten lassen den Faunenwandel während des Tithoniums klar erkennen. Mit einiger Sicherheit können sogar die drei Unterstufen ausgegliedert werden. Als wichtigstes erscheint uns jedoch, wie bereits ausgeführt, die Grenzregion Jura/Kreide. Wir haben die Grenze nach der alten Weise, W. Kilian und G. Mazenot folgend, festgelegt: Im vorliegenden Fall beginnt die Unterkreide mit dem Erscheinen der kleinen Berriasellen der *euxina*-Gruppe und der Häufung von *Protacanthodiscus*.

Eine derzeit noch in Diskussion befindliche Möglichkeit der Grenzziehung zwischen Jura und Kreide soll nicht verschwiegen werden, schon deshalb nicht, weil sie auch mit dem spanischen Material angewandt werden könnte. Diese Möglichkeit wurde schon 1963 bei Colloque du Crétacé inférieur in Lyon angeschnitten. Sie wird neuerdings von H. M. Dodson u. a. (1964: 154) wieder aufgenommen. Die Grundlage bildet das Zusammenvorkommen von Faunenelementen aus den Zonen des *Riasanites rjasanensis* (Lahusen) und der *Subthurmannia boissieri* (Pictet) im Kaukasus. Der betreffende Hinweis von H. M. Dodson u. a. (1964: 152) basiert auf Angaben russischer Autoren. Kann der an sich sehr wichtige Befund bestätigt werden, so hätte man Gelegenheit, die Grenze Jura/Kreide in die Mitte des Berriasiums zu legen und die Kreide mit der *boissieri*-Zone beginnen zu lassen. Für eine solche Grenzziehung würde auch das noch sehr perisphinctide Gepräge der Fauna des unteren Berriasiums sprechen. Damit müßte aber eine seit langem bestehende Grenze, die erst in jüngster Zeit auch in die brackisch-limnischen Bereiche weiter Teile Europas gezogen werden konnte, hinfällig werden. Der Jura würde im nördlichen Europa nicht wie bisher mit der *Titanites*-Zone enden, sondern inmitten der brackisch-limnischen Schichtfolge abschließen. Der Vorteil der Grenzziehung läge einseitig zugunsten einer solchen im östlichen Europa. Würden wir der Abgrenzung in der von H. M. Dodson u. a. befürworteten Weise zustimmen, wäre die Trennungslinie nur in einem der spanischen Profile, nämlich im Profil B, eindeutig zu ziehen (unterhalb B 46). Im Profil E würde die Grenze wohl in den Bereich von E 10 zu liegen kommen.

Die faunistischen Beziehungen des unteren und mittleren Tithoniums von Cehegín sind recht klar. Sie weisen neben dem „Grundstock" der tethydischen Elemente gewisse Einflüsse aus dem süddeutsch-südostfranzösischem Raum auf. Im Mitteltithonium werden *Micracanthoceras* und, zu einem gewissen Grad, auch *Aulacosphinctes* bedeutende Faunenanteile. *Micracanthoceras* wird im tieferen Obertithonium sogar vorherrschend, um erst gegen Ende des Tithoniums stark

zurückzutreten. Außer einigen, wohl endemischen Formen, überwiegen Arten, die aus Stramberg bekanntgemacht wurden. Ein Exemplar wurde mit einer Djurdjura-Art identifiziert. Bereits F. Roman (1936: 39) fiel die Häufigkeit von *Micacanthoceras* im (m. E. mittleren) Tithonium Nordafrikas auf. Er dachte sogar an eine eigene Faunenprovinz. In den höheren Abschnitten des Tithoniums nimmt dann das Auftreten großer Berriasellen und von *Protacanthodiscus* auffallend zu. Sie sind überwiegend mit aus dem südöstlichen Frankreich bekannten Arten vergleichbar. Die Verbindungen nach Nordafrika scheinen nicht so bedeutend gewesen zu sein. *Protacanthodiscus* kommt mit Beginn der Unterkreide zur vollsten Entfaltung, offenbar mit einer Anzahl endemischer Arten, daneben aber Typen, wie sie erstmals von der Krim beschrieben wurden. Interessant ist das Erscheinen der kleinen Berriasellen der *euxina*-Gruppe mit Beginn der Kreide. Ihre Hauptverbreitung dürfte im südosteuropäischen Raum gelegen haben. Auffallend ist, wie schwach in den bearbeiteten Profilen *Dalmasiceras* und *Spiticeras* vertreten sind. *Proniceras* scheint völlig zu fehlen.

5. Die Calpionellen-Fauna des Obertithoniums und die Jura-Kreide-Grenze

(J. Remane)

Calpionellen wurden in der Betischen Kordillere erstmals von M. Blumenthal (1930) bei El Chorro am Río Guadalhorce beobachtet. Die Angabe „*Calpionella alpina* Lor." will allerdings nicht viel besagen, weil damals noch alles unter dieser einen Art lief. Später, besonders in den jüngsten Jahren, wurden in den verschiedensten Teilen des Betikums i. w. S. Calpionellen gefunden, aber praktisch nie näher untersucht. Erwähnenswert sind in dieser Hinsicht eigentlich nur die Arbeiten von A. Foucault (1960), R. Busnardo & M. Durand Delga (1961) sowie von P. Chauve (1961), dessen Aufsatz mehrere ausführliche Faunenlisten und auch das Dünnschliffbild eines Calpionellen-Kalkes (bei Alcalá de los Gazules, Provinz Cadiz) enthält.

Während der Drucklegung sind zwei Arbeiten erschienen, die unmittelbar unser Arbeitsgebiet berühren und auf die hier, der Vollständigkeit halber, kurz eingegangen werden soll (F. Cediel):

Geel, T. (1966): Biostratigraphy of Upper Jurassic and Cretaceous sediments near Caravaca (SE Spain) with special emphasis on Tintinnina and Nannoconus. Geol. en Mijnbouw, *45*, 11, 375—385, Delft.

Veen van, G. W. (1966): Note on a Jurassic-Cretaceous section in the Subbetic SW of Caravaca (prov. Murcia-Spain). Geol. en Mijnbouw, *45*, 11, 391—397, Delft.

Nach der lithologischen Beschreibung von van Veen (1966: 392) ist der obere Teil der sog. Gavilán-Formation sicher identisch mit unserem Komplex I, Profil A (Detrituskalke). Die von dem selben Autor in diesen Schichten gemachten Funde von *Cirpa fronto* (Quenstedt), *Zeilleria elliotti* (Ager) und *Prionorhychia greppini* (Oppel) (durch D. V. Ager bestimmt und in das Oberdomerium gestellt) bestätigen bestens unsere Einstufung in das Pliensbachium.

Die nicht näher gegliederte Tollo-Formation sowie der unterste Teil der Miravetes-Formation beinhalten den Rest der Jura-Abfolge und die Jura/Kreide-Grenze. Die Verwendung von mit Lokalnamen versehenen „rock-stratigraphic-units = formations" (VAN VEEN 1966) erübrigt sich ganz, wenn man, wie in unserem Arbeitsgebiet, mit genügend Fossilien die internationalen Stufen belegen kann.

Hinsichtlich der Arbeit von GEEL (1966) sei hier nur der Hinweis erlaubt, daß bei unseren Untersuchungen eine direkte Parallelisierung von Ammoniten- und Calpionellen-Zonen im Obertithonium zum erstenmal geglückt ist.

Interessant ist, daß P. CHAUVE ein Häufigkeitsmaximum von *Saccocoma* vor dem Erscheinen der Calpionellen beobachten konnte. Paralleldatierungen durch Ammoniten waren dabei allerdings nicht möglich, und die Einstufung der ersten Calpionellen-Faunen in das mittlere Tithonium dürfte auf Grund der Untersuchungsergebnisse bei Cehegín wohl nicht zutreffen. Ebenso erscheint es sehr zweifelhaft, daß *Crassicollaria intermedia* bis ins Berriasium hinaufreichen soll, auch wenn man berücksichtigt, daß hierin nach der ursprünglichen Fassung der Art nach M. DURAND DELGA noch *Crassicollaria brevis* enthalten ist. Die Abb. 3 B (in P. CHAUVE 1961) zeigt eine typische Assoziation der Calpionellen-Zone B, mit *Calpionella alpina*, *Crassicollaria parvula* (bei CHAUVE noch zu *Calpionella elliptica* gerechnet) und kleinen Vertretern von *Tintinnopsella carpathica*. Nach A. FOUCAULT (1960) erscheinen die Calpionellen bei Huescar im Obertithonium (durch Ammoniten datiert), was sehr gut mit unseren Beobachtungen übereinstimmt. Auch hier zeigt sich wieder ein Häufigkeitsmaximum von *Saccocoma* unter den Calpionellen-Kalken, während sie in diesen selbst offensichtlich nicht mehr vorkommt. Andererseits nennt auch FOUCAULT (1960) *Crassicollaria intermedia* aus dem Berriasium. Über die Zuverlässigkeit der Bestimmung der Ammoniten aus diesem Niveau äußert sich FOUCAULT selbst zurückhaltend, und im Gegensatz zu seiner Annahme kann *Tintinnopsella carpathica* nicht als leitend für Berriasium gelten (J. REMANE 1964). Somit dürften auch diese Schichten wahrscheinlich stratigraphisch tiefer liegen. Dafür spricht auch letzten Endes das Ergebnis der Untersuchungen von R. BUSNARDO & M. DURAND DELGA (1961), die aus der Gegend von Alicante eine Calpionellen-Fauna aus dem unteren Berriasium (datiert durch *Berriasella grandis*, *B. paramacilenta* und *B. callisto*) mit *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, *Tintinnopsella carpathica* und *Stenosemellopsis hispanica*, also o h n e *Crassicollaria intermedia* anführen.

Endlich wäre noch die Arbeit von J. PAQUET (1962) zu erwähnen, die unser engeres Untersuchungsgebiet betrifft. PAQUET nennt aus dem Tithonium der Peña Rubia und der Sierra de Quipar *Calpionella alpina* und *C. elliptica* (ohne Abbildungen). Da — abgesehen von den äußerst seltenen und etwas problematischen Formen an der Grenze der Zonen A und B — *Calpionella elliptica* ganz allgemein im Tithonium fehlt (was sich auch hier wieder bestätigt hat), handelt es sich hierbei höchstwahrscheinlich um Arten der Gattung *Crassicollaria*.

In Anbetracht dieser bisher ziemlich lückenhaften Daten war es deshalb von besonderem Interesse, einmal ein durchgehendes Profil aus dem Subbetikum an Hand von enger horizontierten Proben zu untersuchen, um so mehr, als die Möglichkeit einer Parallelisierung mit dem Ammoniten-Profil bestand. Mir lag dabei Material aus dem Profil B (Sierra de Quipar, S Cehegín) vor. Folgende Proben wurden in Dünnschliffen untersucht: B32a, B33, B35, B36, B39, B40, B 41, B42a, B43, B43a, B44, B45, B46 und B47.

Die Proben-Serie lieferte die in Tab. 3 zusammengestellten Faunen (Proben-Numerierung von unten nach oben).

Tab. 3: Calpionellen-Faunen und -Zonen in der Sierra de Quipar (Profil B).

	B47	B46	B45	B44	B43a	B43	B42a
Calpionella sp.	—	—	—	—	4	—	—
C. alpina	72	83	61	67	58	36	24
Crassicollaria sp.	—	—	—	1	1	43	42
Cr. parvula	18	7	31	24	23	3	?4
Cr. brevis	—	—	—	—	—	11	3
Cr. intermedia	—	—	—	—	—	4	19
Cr. massutiniana	—	—	—	—	—	3	4
Tintinnopsella carpathica	10	10	8	8	14	1	4
Calpionellen-Zonen:			B			A_3	A_2

Was die Definition der Calpionellen-Zonen anbetrifft, so sei auf J. Remane (1964) verwiesen. Die Zahlen in der Tab. 3 geben die prozentuale Häufigkeit der Arten in den Faunen an. Die Abgrenzung der Arten in diesen Häufigkeits-Statistiken folgt dem in J. Remane (1964: 39) vorgeschlagenen Schema, d. h. der Begriff „*Crassicollaria* sp." umfaßt hauptsächlich schiefe Schnitte von *Cr. brevis* und *Cr. intermedia*, die sich nicht einer der beiden Arten zweifelsfrei zuweisen lassen, weil der Kaudalfortsatz nicht sichtbar und damit die tatsächliche Gehäuselänge unbestimmbar ist.

Die Proben B32a, B33, B35, B36, B39 und B40 enthielten keine Calpionellen; die Anwesenheit von *Saccocoma* (häufig in B33) spricht dafür, daß wir uns hier schon unter dem calpionellenführenden Obertithonium befinden. Das stimmt gut mit den Beobachtungen von R. Verniory (1955), P. Chauve (1961) und J. Remane (1963, 1964) überein, wonach *Saccocoma* etwa mit dem Auftreten der Calpionellen verschwindet.

Die Probe B41 ergab: *Crassicollaria* sp., *Cr. intermedia*, *Cr.* aff. *intermedia* und *Tintinnopsella carpathica* (extrem kleine Formen); diese Assoziation läßt sich eindeutig der Subzone A_1 (aff. *intermedia*-Assoziation = basale Subzone der Calpionellen-Zone A) zuweisen, obwohl die Calpionellen hier für eine Häufigkeits-Statistik schon zu selten sind. Wegen der zu geringen Zahl einigermaßen medianer

Längsschnitte wurde diese Fauna auch nicht in Abb. 4 übernommen, in der sonst die Abfolge der Calpionellen-Faunen im Profil B zusammenfassend dargestellt ist. Für die basale Assoziation sei deshalb auf Abb. 17 in J. Remane (1963 bzw. 1964) verwiesen.

Im übrigen lassen sich die oben aufgeführten Proben folgendermaßen einordnen: Die Fauna von B42a ist charakteristisch für die Subzone A_2, d. h. für die mittlere Subzone (*alpina-intermedia*-Assoziation) der Calpionellen-Zone A. Es läßt sich sogar sagen, daß die Fauna etwa dem mittleren Teil dieser Subzone entsprechen muß, weil die längeren (und größeren) Formen von *Crassicollaria intermedia* mit ihrem mehr zylindrischen Habitus nicht mehr vorkommen (vgl. Abb. 4).

B43 gehört in den unteren Teil der Subzone A_3 (*brevis-massutiniana*-Assoziation, obere Subzone der Zone A), denn *Crassicollaria massutiniana* ist noch recht selten, *Cr. intermedia* dagegen im Verhältnis zu *Cr. brevis* noch ziemlich häufig.

B43a liegt an der Grenze der Zonen A und B: *Calpionella alpina* wird zum vorherrschenden Faunenelement. Dabei ist auffällig, daß auch hier in diesem Niveau vorübergehend lange Formen auftreten, die zu *Calpionella elliptica* tendieren. Die Gattung *Crassicollaria* ist fast nur noch durch *Cr. parvula* vertreten. — B44 bis B47 schließlich lassen sich zwanglos in die Calpionellen-Zone B einordnen.

Es zeigt sich also, daß die bei Cehegín beobachtete Faunenfolge ohne weiteres in das stratigraphische Schema paßt, das in den subalpinen Ketten der französischen Westalpen gewonnen wurde (J. Remane 1963, 1964). Die Übereinstimmungen gehen bis ins Detail, um nur einige der wichtigsten Punkte zu nennen: Im Anfang der Entwicklung f e h l t *Calpionella alpina*. Sie tritt erst in der Subzone A_2 auf und ist zunächst ausschließlich durch sehr große Formen vertreten; dabei ist auch hier ganz gelegentlich (und nicht immer eindeutig) eine Tendenz zu langen Formen zu beobachten. Am Ende der Zone A wird dies jedoch über einen kurzen Zeitabschnitt sehr deutlich, so daß man, rein morphologisch gesehen, von einem kurzfristigen Auftreten von *Calpionella elliptica* Cadisch im Obertithonium sprechen muß (vgl. J. Remane 1964). Gleichzeitig wird die große Form von *Calpionella alpina* durch eine Kleinere abgelöst, die in der Zone B dann völlig das Bild beherrscht. Aber im tieferen Berriasium (B47) tauchen wie in den Westalpen vereinzelt wieder größere Formen auf. Auch die Verdrängung von *Crassicollaria intermedia* durch *Cr. brevis* ist im Profil B gut zu beobachten (B42a/B43). Und *Tintinnopsella carpathica* stellt hier gleichfalls einen konstanten Faunenbestandteil im höheren Obertithonium dar; wie in den Westalpen handelt es sich um kleine, wenig differenzierte Formen. Außerdem wären in diesem Zusammenhang noch die extrem kleinen Vertreter von *Tintinnopsella carpathica* in der Subzone A_1 zu nennen.

Was nun die Jura-Kreide-Grenze anbetrifft, so hatte ich schon früher hervorgehoben (1963, 1964), daß hier kein Einschnitt in der Entwicklung der Calpionellen-Faunen festzustellen ist. Die Grenze liegt in den Westalpen innerhalb der Zone B, und da das Profil B von Cehegín die Zone C nicht mehr erreicht, läßt

sich ihre Lage hier nach den Calpionellen nur ungefähr abschätzen. Wenn man von den Faunenverhältnissen in den subalpinen Ketten ausgeht, würde man die Jura-Kreide-Grenze bei Cehegín etwa um B46 vermuten, weil *Crassicollaria parvula* im Niveau von B45 ihre maximale Entfaltung zeigt. Ein derartiges Häufigkeitsmaximum von *Cr. parvula* ist auch in mehreren Profilen der subalpinen Ketten ausgeprägt, und dort liegt es dann im unteren Teil der Zone B dicht unter der Jura-Kreide-Grenze. Allerdings ist eine solche rein quantitative Verschiebung innerhalb einer Fauna ohne Veränderung des Artenbestandes kein besonders sicheres stratigraphisches Kriterium. So scheint es denn auch, daß auf Grund der Ammoniten die Jura-Kreide-Grenze bei Cehegín etwas tiefer anzusetzen ist; nach K. W. Barthel liegt sie etwa bei B44.

Abschließend sei noch kurz auf die Mikrofazies eingegangen. Es handelt sich bei den untersuchten Proben durchweg um pelagische Kalke von feinem Korn (Kalkpelite) und homogener Textur, nur die ausgeprägt fleckigen Kalke (B41, B43) werden etwas heterogen, wohl infolge geringfügiger Aufarbeitungen. In der Mikrofauna überwiegen ganz die planktonischen Elemente: in erster Linie Calpionellen oder in tieferen Schichten *Saccocoma* (die allerdings hier meist nicht sehr häufig wird), ferner *Globochaete alpina* Lombard (häufig), außerdem Radiolarien, die stets kalzitisiert vorliegen und eigentlich kaum besonders zahlreich werden. Demgegenüber treten die Foraminiferen stark zurück, nur Ostracoden sind manchmal etwas häufiger und darin liegt ein besonderer Zug des Tithoniums von Cehegín.

6. Ergebnisse

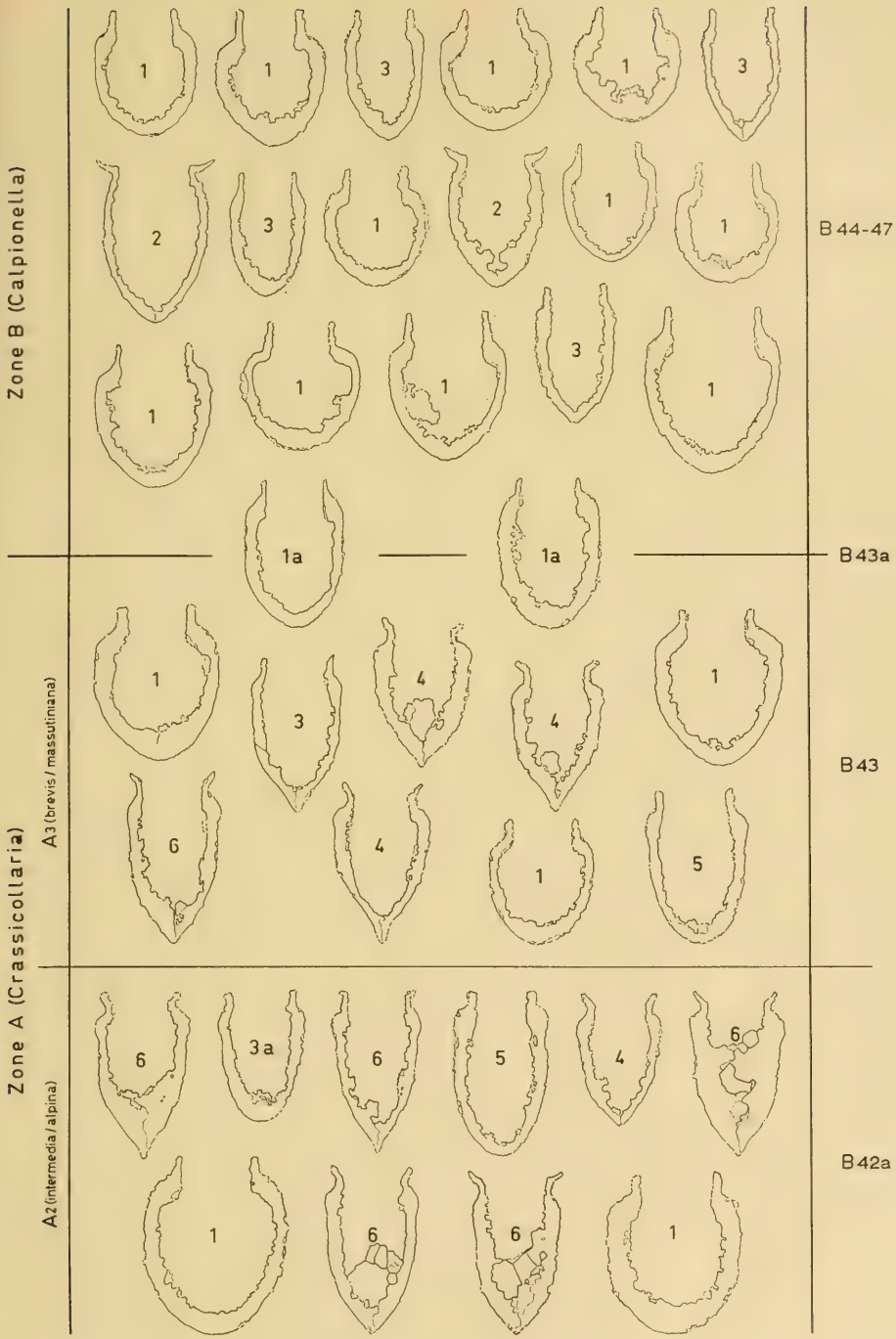
(K. W. Barthel, F. Cediel, O. F. Geyer & J. Remane)

Die geologischen und paläontologischen Untersuchungen im subbetischen Jura von Cehegín führten, in Zusammenfassung, zu folgenden Ergebnissen:

1. Die keltiberische Abfolge Carniolas/Untere Liaskalke/Schalentrümmerkalke/Liasmergel/Obere Liaskalke findet sich in ähnlicher lithologischer Ausbildung und mit annähernd gleichen stratigraphischen Abgrenzungen im subbetischen Unterjura wieder. Die mächtigen, zunächst

---

Abb. 4: Calpionellen-Faunen aus dem Profil B (Sierra de Quipar, S Cehegín). Für B42a und B43 geben die Faunenbilder ungefähr die relative Häufigkeit der einzelnen Arten wieder (*Cr. intermedia* und *Cr. brevis* entsprechend extrapoliert); im Bereich B44—B47 ist *C. alpina* durchschnittlich etwas häufiger als hier dargestellt; aus der Fauna von B43a erscheinen nur zwei Vertreter der langen Form von *C.alpina*. 1 = *Calpionella alpina* Lorenz; 1a = *Calpionella* sp. (lange Formen des Obertithoniums, die zu *C. elliptica* Cadisch tendieren); 2 = *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu & Filipescu); 3 = *Crassicollaria parvula* Remane; 3a = *Crassicollaria parvula* Remane?; 4 = *Crassicollaria brevis* Remane; 5 = *Crassicollaria massutiniana* (Colom); 6 = *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga); alle X 250. Die Original-Schliffe sind im Geol.-Paläont. Institut der Techn. Hochschule Stuttgart unter Nr. S 331 hinterlegt.


Zone B (Calpionella)
Zone A (Crassicollaria)
A3 (brevis / massutiniana)
A2 (intermedia / alpina)
B44-47
B43a
B43
B42a

fossilleeren, später fossilarmen Dolomite und Kalke — in Spanien als Carniolas und Untere Liaskalke bekannt — sind in der Mediterraneïs als ein Komplex, der oberste Trias und unteren Lias umfaßt, weitverbreitet, so in Westgriechenland („Pantokrator-Kalke"; C. Renz 1955), in Sizilien („Inici-Komplex"; H. A. Christ 1960) und im Mittleren Atlas (Dolomite und Kalke; G. Colo 1961). In der Ammoniten-Fauna lassen der keltiberische und der subbetische Unterjura dagegen gewisse Unterschiede erkennen, doch eignen sich die ungünstigen Aufschlußverhältnisse in der Umgebung von Cehegín nicht zu eingehenden Vergleichen. Immerhin ist z. B. das zahlenmäßige Zurücktreten von *Hildoceras* gegenüber *Mercaticeras* zu konstatieren. Diese Beobachtung dürfte ganz allgemein für den subbetischen Raum gelten und steht in Übereinstimmung mit entpsrechenden Hinweisen D. T. Donovans (1958) für die Südalpen. Ein weiteres Merkmal der subbetischen Lias-Ammoniten-Fauna ist der erwartungsgemäß hohe Anteil an Phylloceraten und Lytoceraten, wie dies u. a. aus einer Fossilliste hervorgeht, die Ch. Gérard (1932) für das obere Pliensbachium (Domerium) der Sierra Sagra (70 km WSW Cehegín) mitteilt. Doch scheinen im Subbetikum die Verhältnisse zu wechseln. Nach M. Pavlovitch (1929) fanden sich in einer Oberpliensbach-Fauna bei Zarzilla de Ramos (30 km SSW Cehegín) wohl Lytoceraten, aber keine Phylloceraten. Die gleichen Beobachtungen liegen von Cehegín vor (vgl. S. 184). Andererseits beschreiben A. Linares & R. Mouterde (1962) eine Ammoniten-Fauna des Oberpliensbachiums und Toarciums aus der Sierra de Elvira (Prov. Granada), die keine Lytoceraten und nur wenige Phylloceraten führt. Im keltiberischen Unterjura treten diese Ammoniten-Gruppen aber so gut wie nicht in Erscheinung (vgl. H. Behmel & O. F. Geyer 1966: 43).

2. Noch größere Unterschiede zwischen Keltiberikum und Subbetikum lassen die Brachiopoden-Faunen erkennen. Die reiche unterjurassische Brachiopoden-Fauna des südlichen Keltiberikums (H. Behmel & O. F. Geyer 1966) ist ganz entschieden der „Marginal Group of Brachiopods" D. V. Agers (1960: 20—23) zuzurechnen (u. a. mit *Homoeorhynchia* und *Furcirhynchia*). Die paläogeographische und fazielle Stellung des gesamten subbetischen Jura wird hingegen u. a. durch das Auftreten der Brachiopoden-Gattungen *Nucleata* (= *Glossothyris*) und *Pygope* gekennzeichnet, die nach Ager als Charakterfossilien der "Alpine Group of Brachiopods" im europäischen Mesozoikum gelten müssen (vgl. S. 182). Ähnlich verhält es sich mit den Lamellibranchiaten: Der gattungs- und artenreichen Muschel-Fauna im keltiberischen Unter- und Mitteljura stehen nur wenige Muscheln aus dem subbetischen Toarcium und Dogger gegenüber, hierunter bezeichnenderweise die Gattung *Posidonia*.

3. Der Mitteljura fällt durch seine geringe Mächtigkeit von ± 20 m auf. Auch das erinnert ganz an die bekannten alpinen Verhältnisse. In den Profilen von Cehegín ist Unteraalenium nicht belegt; eine Schichtlücke vertritt Oberbathonium, Callovium und Unteroxfordium. Die Limonitkrusten an der Grenze Unter-/Mitteljura bilden einen Kondensationsbereich, dessen Fauna von der

thouarsense-Zone (mit *Grammoceras struckmanni*) bis in die untere *humphriesianum*-Zone (mit *Dorsetensia* und *Skirroceras*) reicht. Eine intensiv rotgefärbte Dachbank mit Limonitbelägen markiert die Schichtlücke an der Grenze Mittel-/Oberjura; auch hier ist Fossilkondensation zu beobachten. Der Umfang dieser Schichtlücke ist nicht im gesamten Subbetikum der gleiche: Weiter im W (Prov. Jaén) wie auch im E (Sierra de Crevillente, Prov. Alicante) ist Untercallovium (mit *Macrocephalites*) bekannt (vgl. P. Fallot 1945: Tabelle). Damit erinnert der Mitteljura ganz an die Verhältnisse, wie sie J. Wendt (1963) für den Dogger Siziliens dargestellt hat. Hier wie dort ist mit rasch wechselnden Ablagerungsbedingungen zu rechnen, wobei u. a. submarine Denudationsvorgänge eine Rolle gespielt haben. Sowohl im sizilianischen als auch im südspanischen Mitteljura beobachtet man eine Konzentration der Faunen auf wenige Horizonte und in beiden Abfolgen sind Sedimentationsunterbrechungen festzustellen. Eine andere wichtige Beziehung besteht zu den „Grenzoolithen" des Keltiberikums und Präbetikums. Diese finden sich im Subbetikum in veränderter Form als Limonitkrusten und -beläge wieder; hier wie dort markieren diese Horizonte die Grenze Lias/Dogger und Dogger/Malm. Die „Grenzoolithe" und ihre subbetischen Äquivalente bleiben Gegenstand weiterer Untersuchungen.

4. Mittel- und Oberoxfordium liegen als ammonitenreiche, rote Knollenkalke vor, die als Bildungsprodukt differenzierter Subsolutions-Vorgänge zu deuten sind. Die Schichtenmächtigkeit der Knollenkalke ist offenbar abhängig von der Subsolutions-Intensität, wie die Ausführungen auf S. 179 zeigen. Die reiche Ammoniten-Fauna ermöglicht eine biostratigraphische Zonengliederung, die in den Grundzügen ganz derjenigen Mittel- und Westeuropas entspricht. Im Gegensatz zum Oxfordium ist das Unterkimeridgium wesentlich fossilärmer und nur ca. 3,5 m mächtig. Bankkalke mit Mergel- und Knollenkalk-Einschaltungen vertreten das Tithonium; im Profil B besitzt es eine Mächtigkeit von rund 30 m. Der gleiche Gesteinscharakter herrscht noch im unteren Berriasium; die Jura-Kreide-Grenze ist also lithologisch nicht markiert.

5. Das Tithonium hat eine reiche Ammoniten-Fauna geliefert. Besonders die höheren Abschnitte und der Bereich der Jura-Kreide-Grenze sind daran beteiligt. Ärmer an Funden sind dagegen Mittel- und Untertithonium. Die Obertithon-Faunen sind mit denen der klassischen Lokalitäten vergleichbar. Auffallend ist jedoch die Häufigkeit von *Micracanthoceras* in einem der Profile. Das Einsetzen der Gattung liegt tief im Mitteltithonium. Es mag sich um eine Eigenart des westmediterranen Raumes handeln, da bereits F. Roman (1936) ähnliches aus Algerien berichtete. *Protacanthodiscus* erreicht nach Überschreiten der Jura-Kreide-Grenze seinen Höhepunkt. Damit zusammen fällt das Erscheinen der kleinen Berriasellen aus der *euxina*-Gruppe. *Subthurmannia boissieri* stellt sich wie in den französischen Profilen erst etwas über der Kreide-Basis ein. Die Bedeutung der Profile von Cehegín liegt darin, daß sich der Übergang der beiden Systeme in gleichbleibender Fazies ohne Unterbrechungs-Anzeichen vollzog, die Grenzziehung aber trotzdem durch die reichlich vorhandenen Ammoniten

eindeutig vorgenommen werden kann. Insgesamt entspricht die Faunenfolge im Obertithonium und in der untersten Kreide weitgehend den klassischen Profilen.

6. Die Untersuchung der Calpionellen-Faunen von Cehegín hat gezeigt, daß ihre Abfolge — zumindest für den Zeitabschnitt Obertithonium-Unterberriasium — bis in Einzelheiten hinein mit der in den französischen Westalpen übereinstimmt. Die dort gewonnene stratigraphische Einteilung ist also auch für Südspanien voll anwendbar. Nach algerischem Material, das J. Remane bei einer französischen Erdölgesellschaft einsehen konnte, ist in Nordafrika die gleiche Abfolge zu beobachten. Das bedeutet, daß diese Zoneneinteilung wenigstens für den westmediterranen Raum volle Gültigkeit besitzt. Den einzigen Vergleichspunkt mit der Ammoniten-Stratigraphie bot in den Westalpen die Jura-Kreide-Grenze. Soweit bis jetzt ein direkter und detaillierter Vergleich der Ammoniten-Faunen von Cehegín mit denen von Aizy und Le Chevallon in der Gegend von Grenoble möglich ist, scheint im Subbetikum die Jura-Kreide-Grenze im Verhältnis zu den Calpionellen-Zonen u. U. eine Kleinigkeit tiefer zu liegen als in den subalpinen Ketten. Aber sie fällt auf jeden Fall noch in die Zone B; die Übereinstimmung ist also immer noch sehr gut. Das erste Auftreten der Calpionellen ließ sich in den subalpinen Ketten nicht durch Ammoniten datieren; J. Remane (1963, 1964) setzte es seinerzeit in Anlehnung an K. Doben (1962, 1963) mit dem Beginn des Obertithoniums gleich. Hier ergibt sich nun eine Korrektur, denn nach den Ammoniten-Faunen des Profils B von Cehegín liegt die Unterkante der Calpionellen-Zone A über der Basis des Obertithoniums.

Schrifttum

Ager, D. V.: Brachiopod Distributions in the European Mesozoic. — Rep. XXI. Sess. Norden 1960, **22**, 20—25. Internat. Geol. Congr., Copenhagen 1960

Arkell, W. J.: Jurassic Geology of the World. — I—XV und 1—806, 102 Abb., 27 Tab., 46 Taf. Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh und London 1956

Behmel, H. & O. F. Geyer: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien. III. Stratigraphie und Fossilführung des Unterjura von Albarracín (Prov. Teruel). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **124**, 1, 1—52, 6 Taf., 4 Abb., 6 Tab., 2 Beil., Stuttgart 1966

Blumenthal, M.: Beiträge zur Geologie der betischen Cordilleren beiderseits des Río Guadalhorce. — Ecl. geol. Helv., **23**, 41—294, 24 Abb., 3 Taf. Basel 1930

Busnardo, R.: Aperçu sur le Prébétique de la région de Jaén (Andalousie, Espagne). — Bull. Soc. géol. France, (7) **2**, 324—329, 2 Abb. Paris 1961

Busnardo, R. & M. Durand Delga: Données nouvelles sur le Jurassique et le Crétacé inférieur dans l'Est des Cordillères bétiques (Régions d'Alcoy et d'Alicante). — Bull. Soc. géol. France, (7) **2**, 278—287, 4 Abb. Paris 1961

Busnardo, R., G. Le Hégarat & J. Magné: Le stratotype du Berriasien. — Colloque du Crétacé inférieur, Mém. B.R.G.M., **34**, 5—33, 3 Abb., 9 Tab. Paris 1965

Callomon, J. H.: Notes on the Callovian and Oxfordian Stages. — Coll. Jurassique Luxembourg 1962, 269—291. Luxembourg 1964

Chauve, P.: Étude de quelques affleurements jurassiques de la région d'Alcalá de los Gazules (prov. de Cadix, Espagne). — Bull. Soc. géol. France, (7) **2**, 345—351, 4 Abb., 2 Tab. Paris 1961

Christ, H. A.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Malm von Westsizilien. — Schweiz. paläont. Abh., **77**, 1—141, 14 Abb., 9 Taf. Basel 1960

Collignon, M.: Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fasc. VI—VIII (Tithonique-Barrèmien). — Taf. 193—214 m. Erläuterungen, Serv. géol. Territ. Madagascar, Tananarive 1960—1962

Colo, G.: Contribution à l'étude du Jurassique de Moyen Atlas septentrional. — Not. Mém. Serv. géol. Maroc, **139**, 1—226, 28 Abb., 1 Karte. Rabat 1961

Colom, G.: Fossil Tintinnids: Loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. — J. Paleont., **22**, 133—263, 14 Abb., 3 Taf. Tulsa 1948

Doben, K.: Paläontologisch-stratigraphische und fazielle Untersuchungen an der Jura/Kreide-Grenze in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. — Diss. Univ. München, 1—97, 20 Abb., 2 Taf. München 1962

Doben, K.: Über Calpionelliden an der Jura/Kreide-Grenze. — Mitt. bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **3**, 35—50, 1 Tab., 2 Taf. München 1963

Dodson, H. M., D. Ch. Rex, R. Casey & P. Allen: Glauconite dates from the Upper Jurassic and the Lower Cretaceous. — In: The Phanerozoic Time-scale. Quart. J. Geol. Soc. London, **120**, S. 145—158. London 1964

Donovan, D. T.: The Ammonite Zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso) of Southern Switzerland and Italy. — Ecl. geol. Helv., **51**, 33—60, 4 Abb. Basel 1958

Dubar, G. & N. Y. Peyre: Observations nouvelles sur le Jurassique inférieur et moyen dans les Cordillères bétiques sur la transversale de Malaga (Andalousie, Espagne). — Bull. Soc. géol. France, (7) **2**, 330—339, 1 Abb., 1 Tab. Paris 1961

Enay, R.: Les faunes d'Ammonites et la zonation de l'Oxfordien supérieur du Jura méridional. — Coll. Jurassique Luxembourg 1962, 487—501, 2 Abb., 2 Tab. Luxembourg 1964

Fallot, P.: Contribution à l'étude du Jurassique supérieur subbétique. — Bol. real. soc. espaň. hist. nat., **31**, 113—132, 11 Abb., 1 Taf. Madrid 1931 (a)

Fallot, P.: Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. V. Sur le faciès du Dogger dans la province de Murcie. — Bol. real. Soc. espaň. hist. nat., **31**, 301—304, 1 Abb. Madrid 1931 (b)

Fallot, P.: Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor. — Monogr. Inst. Invest. Geol. „Lucas Mallada", **5**, 1—719, 284 Abb., 11 Taf., 5 Beil. Madrid 1945

Fallot, P.: Les Cordillères bétiques. — Estud. geol., **8**, 83—172, 12 Abb., 4 Beil. Barcelona 1948

Foucault, A.: Sur le Tithonique et le Crétacé inférieur dans la région de Huescar (province de Grenade, Espagne). — Bull. Soc. géol. France, (7) **2**, 227—229, 2 Abb. Paris 1960

Gérard, Ch.: Sur une faune liasique de la Sierra Sagra, dans la zone subbétique (Espagne méridionale). — C. R. hebd. Acad. Sci., **194**, 631—632. Paris 1932

Geyer, O. F.: Über *Oxydiscites* Dacqué. Ein Beitrag zur Kenntnis der Ochetoceratinae (Cephal. jurass.). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1960, 417—425, 9 Abb. Stuttgart 1960

Geyer, O. F. & M. P. Gwinner: Der Schwäbische Jura. — Samml. geol. Führer, **40**, I—XII und 1—452, 46 Abb., 4 Beil. Berlin-Nikolassee 1962

Hölder, H.: Jura. — Handb. stratigr. Geol., **4**, 1—603, 158 Abb. Stuttgart 1964

Hölder, H. & B. Ziegler: Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weißen Jura (Kimeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardèche. — N. Jb. Geol. Paläont., Abb., **108**, 150—214, 8 Abb., 6 Taf. Stuttgart 1959

Hollmann, R.: Über Subsolution und die „Knollenkalke" des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1962, 163—179, 8 Abb. Stuttgart 1962

Jarre, P.: Révision du genre *Pygope*. — Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble, **38**, 23—120, 12 Abb., 9 Taf. Grenoble 1962

Jiménez de Cisneros, D.: La fauna de los estratos de „*Pygope aspasia*" Menegh. del Liásico medio del Rincón de Egea en el NW. de la provincia de Murcia. — Trab. Mus. nac. Cie. nat., Ser. geol., **30**, 1—55, 3 Abb., 6 Taf. Madrid 1923

Kilian, W.: Mission d'Andalousie. I. Le gisement tithonique de Fuente de los Frailes. II. Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. — Mém. Acad. Sci. Inst. France, **30**, 581—741, 3 Abb., 14 Taf. Paris 1889

Linares, A. & R. Mouterde: Observations sur le Lias de la Sierra Elvira (Province de Grenade, Espagne). — Livre Paul Fallot, **1**, 183—188. Soc. géol. France, Paris 1962

Mazenot, G.: Les Palaehoplitidae tithoniques du Sud-Est de la France. — Mém. Soc. géol. France, N. S., **18**, 41, 1—303, 8 Abb., 40 Taf. Paris 1939

Nicklès, R.: Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almeria, Grenade et Alicante. — C. R. hebd. Ac. Sci., **122**, 550. Paris 1896

Nicklès, R.: Sur l'existence de phénomènes de charriages en Espagne dans la zone subbétique. — Bull. Soc. géol. France, (4) **4**, 223—247. Paris 1904

Paquet, J.: Données nouvelles sur le Crétacé subbétique au Sud-Est de Caravaca (prov. de Murcie, Espagne). — Bull. Soc. géol. France, (7) **3**, 74—76, 1 Abb. Paris 1961

Paquet, J.: Observaciones geológicas en la Loma de Solana (Sur de Cehegín, provincia de Murcia). — Not. Comun. Inst. geol. min. España, **67**, 147—157, 2 Abb. Madrid 1962

Pavlovitch, M.: Sur un nouveau gisement de Domérien de la Zone subbétique et sur la présende du Pliensbachien dans la Zone de Velez-Rubio. — Bull. Soc. géol. France, (4) **29**, 281—284. Paris 1929

Peyre, Y.: El „Subbético con Jurásico margoso" o „Subbético meridional" como unidad paleogeográfica y tectónica de las Cordilleras béticas. — Not. Comun. Inst. geol. min. España, **67**, 133—143. Madrid 1962

Remane, J.: Les Calpionelles dans les couches de passage Jurassique-Crétacé de la fosse vocontienne. — Trav. Labor. Géol. Fac. Sci. Grenoble, **39**, 25—82, 18 Abb., 6 Taf. Grenoble 1963

Remane, J.: Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in den Jura-Kreide-Grenzschichten des Vocontischen Troges. — Palaentographica, A, **123**, 1—57, 18 Abb., 6 Taf., 1 Beil. Stuttgart 1964

Renz, C.: Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands. — 1—637, 4 Taf., 6 Karten. Athen 1955

Retowski, O.: Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia. — Bull. Soc. impér. Naturalist. Moscou, 1893, 1—95, 6 Taf. Moscou 1893

Roman, F.: Le Tithonique du Massif du Djurdjura. — Mat. Carte géol. Algerie, (1) **7**, Paléont., 1—43, 8 Abb., 4 Taf. Lyon 1936

Schmidt-Kaler, H.: Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Malm des nordöstlichen Ries-Rahmens nebst Parallelisierung des Malm Alpha bis Delta der Südlichen Frankenalb über das Riesgebiet mit der schwäbischen Ostalb. — Erlanger geol. Abh., **44**, 1—51, 16 Abb., 3 Taf., 2 geol. Karten. Erlangen 1962

Schneid, Th.: Die Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. d. Donau. — Geognost. Jh., **27—28**, 59—170 u. 1—60, 7 Taf. München 1915—1916.

Solé Sabarís, L.: España. Geografía física. — In: M. de Teran, Geografía de España y Portugal, **1**, 1—497, 186 Abb., 96 Taf. Montaner y Simon, Barcelona 1952

Toucas, A.: Étude de la faune de couches tithoniques de l'Ardèche. — Bull. Soc. géol. France, (3) **18**, 560—629, 1 Abb., 6 Taf. Paris 1890

Verneuil, E. de & E. Collomb: Géologie du Sud-Est de l'Espagne. Résumé succinct d'une excursion en Murcie et sur la frontière d'Andalousie, accompagné d'un tableau des hauteurs au dessus de la mer. — Bull. Soc. géol. France, (2) **13**, 674. Paris 1857

Verniory, R.: Répartition stratigraphique et géographique de *Saccocoma* Agassiz entre l'Oberland bernois et la Provence. — Arch. Sci. Genève, **8**, 98—101. Genève 1955
Wendt, J.: Stratigraphisch-Paläontologische Untersuchungen im Dogger Westsiziliens. — Boll. Soc. paleont. ital., **2**, 57—145, 4 Abb., 19 Taf. Modena 1963
Zeiss, A.: Die ersten Cardioceraten-Faunen aus dem oberen Unter-Oxfordien Süddeutschlands und einige Bemerkungen zur Dogger-Malm-Grenze. — Geol. Jb., **73**, 183—204, 2 Tab. Hannover 1957
Ziegler, B.: Das untere Kimeridgien in Europa. — Coll. Jurassique Luxembourg 1962, 345—354, Luxembourg 1964
Zittel, K. A.: Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. — Paläont. Mitth. Mus. kgl. bayer. Staat., **2**, I—VIII u. 1—118, 24 Taf. München 1868
Zittel, K. A.: Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen. — Palaeontographica, Suppl. **1**, 1—2, I—VII u. 1—192, 1 Abb., 15 Taf. Kassel 1870

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 213—228 | München, 31. 12. 1966

Die kalkalpinen Kreide-Ablagerungen in der Umgebung des Tannheimer Tales (Nordtirol)

Von Wolfgang Zacher, München[1])

Mit einem mikropaläontologischen Beitrag
von Franz Bettenstaedt, Hannover[2])

Mit 4 Abbildungen

Zusammenfassung

In der Umgebung des Tannheimer Tales gliedern sich die kalkalpinen Kreide-Ablagerungen lithologisch in drei Schichten: Neokom-Aptychenschichten (Berrias — ?Mittelapt), Tannheimer Schichten (Oberapt — Oberalb) und die klastischen Cenoman-Turon-Gesteine. Die stratigraphische Einstufung der neu ausgeschiedenen Tannheimer Schichten stützt sich auf Ammonitenfunde und reiche Mikrofaunen. Die exotischen Gerölle in den Cenoman-Turon-Gesteinen setzen sich aus Sedimenten von Rotliegend-Charakter, sauren Ergußgesteinen und metamorphen Sedimenten zusammen. Die Transgression an der Wende Unter-/Oberkreide erfolgte auf eine nur flach verbogene und wenig gestörte Unterlage. An einzelnen Stellen sind die Kalkalpen an der Wende Alb/Cenoman vom Meer bedeckt geblieben. Die vorgosauische Sedimentation dauerte örtlich bis in das Oberturon.

Abstract

In the Tannheim valley (Tyrolia) and its vicinity the cretaceous series of the Northern Limestone Alps may be subdivided in three members. These are the Neocomian (Berriasian — ?Middle Aptian) „Aptychenschichten", the „Tannheimer Schichten" (Upper Aptian — Upper Albian) and the clastic rocks of the Cenomanian/Turonian. The stratigraphic position of the newly created „Tannheimer Schichten" are ascertained by ammonites and samples rich in foraminifera. The spectrum of the Cenomanian/Turonian exotic pebbles ranges from acid volcanics via metamorphic rocks to sediments closely similar to such of the „Rotliegendes". The Lower/Upper Cretaceous transgression flooded a substra-

[1]) Dr. W. Zacher, Institut für Geologie, Technische Hochschule, 8 München 2, Arcisstr. 21.

[2]) Prof. Dr. F. Bettenstaedt, PREUSSAG AG, 3 Hannover, Leibnizufer 9.

tum that was but weakly disturbed. There are also places in the Northern Limestone Alps which were still covered by the sea during the transition Lower/Upper Cretaceous. The pre „Gosau" sedimentation continued until Upper Turonian times.

Einleitung

Eine in den Jahren 1955—1959 durchgeführte Neukartierung der Umgebung des Tannheimer Tales hatte ergeben, daß die Kreide-Ablagerungen viel weiter verbreitet sind, als bisher bekannt war. Da die geosynklinale Sedimentation in diesem Abschnitt der Nördlichen Kalkalpen in der Kreidezeit ihr Ende erreichte und mit den ersten Faltungsvorgängen die orogene Ausgestaltung eingesetzt hat, besitzen die Kreidegesteine eine besondere Bedeutung für paläogeographische und tektonische Aussagen. Dies regte zu einer zusammenfassenden Darstellung an. Die Untersuchungen erstreckten sich von der bayerisch-tirolischen Grenze bei Schattwald nach Osten bis in die Hohenschwangauer Alpen (ohne Falkenstein-Zug). Die mikropaläontologischen Untersuchungen lagen in den Händen von Prof. F. Bettenstaedt (Hannover) und Dr. D. Herm (München).

Neokom-Aptychenschichten

Wie bereits in der älteren Literatur beschrieben, reicht der obere Teil der Aptychenschichten bis in die tiefere Unterkreide. Lithologisch unterscheiden sich die Neokom-Aptychenschichten — es handelt sich um dünnbankige (2—15 cm), teilweise rekristallisierte, extern-mechanisch angelagerte Kalkpelite mit schwachem Tongehalt — nur durch ihre mehr grünlichgrauen oder bläulichen Farbtöne, die ebenplattigere Bankung und die häufigen Flecken von den liegenden Malm-Aptychenschichten. Eine Grenzziehung zwischen beiden kann in der Regel nur mit Hilfe von Fossilien vorgenommen werden. Die Neokom-Aptychenschichten werden zwischen 8 und 50 m mächtig.

Folgende Fossilien konnten neu aufgesammelt werden:

Gappenfeldbach östlich Vilsalp-See, Nordseite 1460 m

Lamellaptychus seranonis Trauth
Lamellaptychus beyrichi Trauth
Lamellaptychus beyrichi var. *undocosta* Trauth

Kühbach bei Vils, Zementsteinbruch Schretter

Lamellaptychus mortilleti Trauth
Lamellaptychus seranonis Trauth
Lamellaptychus beyrichi Trauth
Lamellaptychus beyrichi var. *fractocosta* Trauth
Belemnites bipartitus Blainv.

Südlich Einsteingipfel, im Schutt bei 1500 m

Lamellaptychus mortilleti Trauth
Lamellaptychus cf. *mortilleti* Trauth
Lamellatychus cf. *seranonis* Trauth

Diese Fossilien beweisen zwar tiefere Unterkreide, gestatten jedoch keine Aussage über die stratigraphische Obergrenze der Aptychenschichten. Auch die von Rothpletz (1886, S. 43) aus dem Kühbach angeführten Fossilien ergaben für die Neokom-Aptychenschichten keine Hinweise für das Auftreten jüngerer Stufen als Hauterive.

Dieser Sachverhalt, der auch aus benachbarten Teilen der Kalkalpen bekannt ist, läßt sich auf zweierlei Weise erklären. Entweder hat im Barrême und Unterapt nur eine ganz geringmächtige Sedimentation stattgefunden (es kommen dafür meist weniger als 5 m in Frage) und die entsprechenden Ablagerungen konnten bisher fossilmäßig noch nicht belegt werden, oder die Sedimentation war in diesem Zeitraum gänzlich unterbrochen.

Tannheimer Schichten

Die Ablagerungen der höheren Unterkreide sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen (z. B. Vilser Gault), in den Nördlichen Kalkalpen erst ziemlich spät erkannt und stratigraphisch genauer eingestuft worden (Hagn 1952, Zeil 1955 u. a.).

Da besondere Schichtnamen fehlen und früher vielfach die unscharfe Bezeichnung „Oberneokom" oder „Gault" verwendet worden ist, wird im folgenden für die dunkelgrauen, blaugrauen, grünlichgrauen oder roten, z. T. fleckigen Tonmergel von Oberapt- bis Oberalb-Alter nach ihrer weiten Verbreitung im Tannheimer Tal der Name „Tannheimer Schichten" eingeführt.

Aus der Umgebung des Tannheimer Tales waren bisher nur der „Vilser Gault" und Oberalb südlich des Rappenschrofen (Zeil 1955, S. 155) bekannt, ferner die Alb-Vorkommen nördlich Oberjoch (Reiser 1922, S. 148; Custodis & Schmidt-Thomé 1939, S. 397; Hagn 1952, S. 768) und in der „Hölle" bei Hohenschwangau (Kockel, Richter & Steinmann 1931, S. 82). Bei der Neukartierung der Vilser Alpen konnten noch zahlreiche weitere Vorkommen gefunden werden (Abb. 1).

Aus über 100 Schlämmproben gewonnene, meist reiche Mikrofaunen gestatten nähere Altersangaben. Die stratigraphische Einstufung konnte relativ scharf detailliert werden, da artenreiche Kalkschalerfaunen zur Verfügung standen, die nordwestdeutsche und mediterrane Foraminiferenarten enthielten, deren stratigraphische Reichweite und phylogenetische Umwandlung durch neuere Untersuchungen (Grabert 1959) besonders gut bekannt sind.

Die lithologische Ausbildung der höheren Unterkreide schwankt auf kurze Entfernung; deshalb werden die wichtigsten Vorkommen von S nach N einzeln beschrieben.

Südöstlich Tannheim stehen im Gappenfeldbach oberhalb 1540 m in einer tektonischen Quetschzone ca. 25 m mächtige dunkelgraue, meist deutlich feingeschichtete Tonmergel an. Lagenweise werden sie schwach sandig: Ampferer & Ohnesorge (1909, S. 317) hielten sie für Lias-Fleckenmergel. Die ausgeschlämmten Foraminiferen

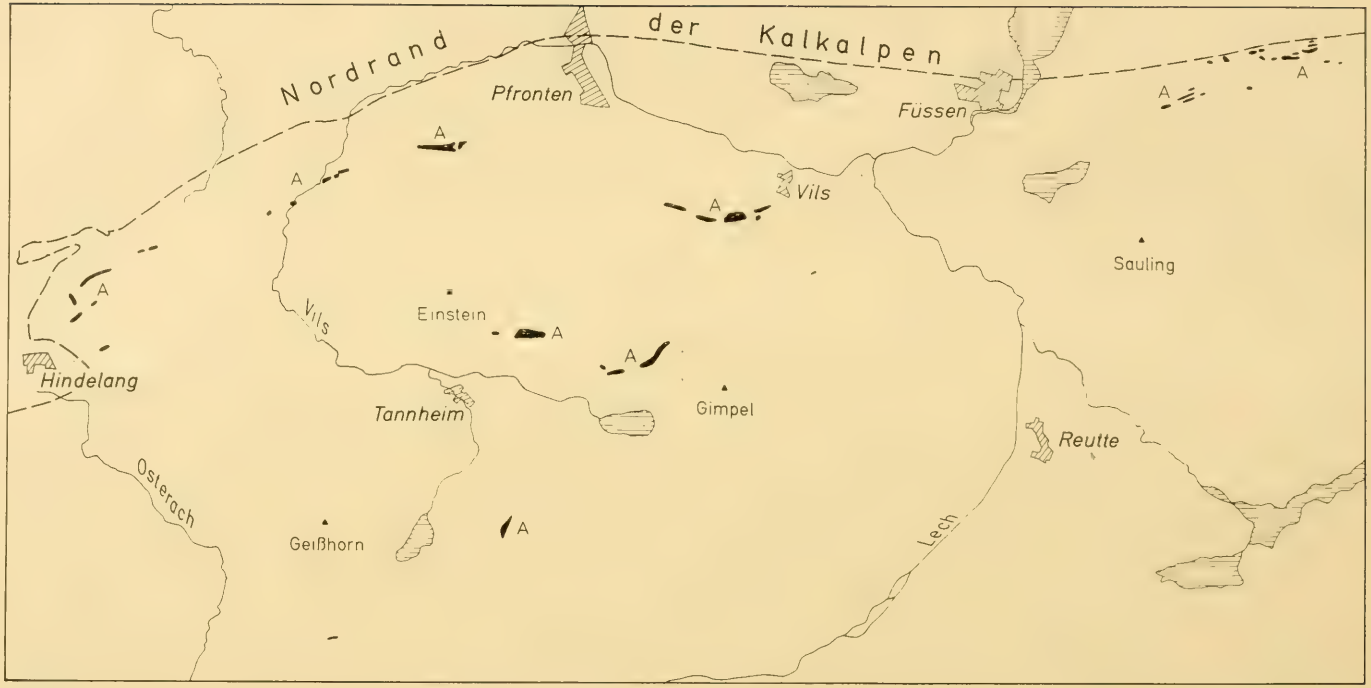


Abb. 1: Verbreitung der Tannheimer Schichten (Oberapt — Oberalb) in den östlichen Allgäuer Alpen (schwarz).
A = nachgewiesenes Alb

Dorothia filiformis (Berth.)
Dorothia gradata (Berth.)
Pleurostomella obtusa Berth.
Clavulinoides gaultinus (Moros.)
Globigerina washitensis Carsey
Praeglobotruncana planispira Bolli

weisen nach freundlicher Bestimmung durch Dr. D. Herm auf Oberalb/Cenoman hin. Die lithologische Ausbildung spricht für höchstes Alb.

Am Grat zwischen Knappenkopf und Kirchendach gehen die Malm-Aptychenschichten im Hangenden in tonreichere Neokom-Aptychenschichten über. Darüber folgen grünliche und bläulichgraue, kalkige Mergel mit dünnen roten Zwischenlagen; sie dürften den Tannheimer Schichten entsprechen. Im Hangenden gehen sie durch Wechsellagerung mit glaukonitischen Sandsteinen in „Cenoman"-Sandsteine und -Konglomerate über. Ein mikropaläontologischer Altersnachweis ist bisher noch nicht geglückt.

Einen guten Einblick in die petrographische Beschaffenheit der höheren Unterkreide vermitteln mehrere verhältnismäßig gut aufgeschlossene und wenig gestörte Bachprofile auf der Südseite des Einstein-Massivs, nordöstlich von Tannheim beim Weiler Innergschwend. Dort wurden die Profile I und II (Abb. 2) aufgesammelt. Die Bäche sind allerdings auf den topographischen Karten (Blatt 8429 Pfronten bzw. Sektion 4945/3) nicht richtig eingezeichnet.

Es folgen bei 1280 m mit Nordfallen von S nach N über Malm-Aptychenschichten:

ca. 10 m mächtige Neokom-Aptychenschichten, vermergelt und gefleckt; oberste Partien rötlich gefärbt. Vermutlich Barrême bis Mittelapt

ca. 80 m Tannheimer Schichten, bestehend aus:

ca. 5 m mächtigen grünlichgrauen, rötlichen, bläulichgrünen und dunkelgrauen Tonmergeln und Kalkmergeln des Oberapt;

ca. 75 m mächtigen weichen bläulichgrauen und dunkelgrauen Tonmergeln mit vereinzelten Einschaltungen von dünnen Sandstein- und Feinbreccien-Bänkchen; Unteralb bis Oberalb.

> 50 m mächtige braungraue Sandsteine: Cenoman.

Einer Anregung von Prof. F. Bettenstaedt entsprechend wurden, um reicheres Faunenmaterial zu gewinnen, von jeder Stelle 2 Proben entnommen. Die geradzahligen und ungeradzahligen Probennummern stammen also jeweils vom gleichen Entnahmepunkt. Dieses Verfahren wirkte dem Zufall von Probenentnahme und lokaler Fossilführung entgegen; entscheidende Leitformen konnten oft erst in der zugehörigen Doppelprobe aufgefunden werden.

Die Aufsammlung von drei Parallelprofilen bot den Vorteil, daß einzelne Faunenhorizonte wiedergefunden und miteinander verglichen werden konnten. Mit geringen faunistischen Abweichungen entsprechen sich die Proben I/1—4 und II/1—6, I/15 und II/21 und besonders deutlich die reichen Faunen II/9—10 und III/7—8 (Abb. 2).

Die Altersbestimmungen der Probenserien I bis II und III (1958) hat BETTENSTAEDT wie folgt zusammengefaßt (nur ungerade Probennummern sind aufgeführt):

„Proben I/1 und II/1—3: vermutlich Barrême bis tieferes Apt?

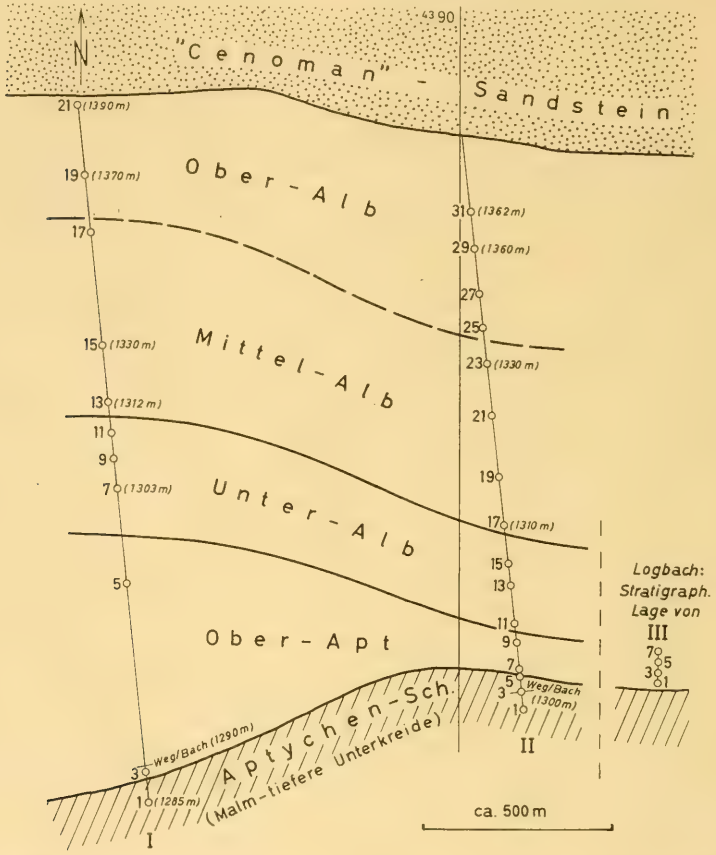


Abb. 2: Auswertung der von W. ZACHER 1958 nordöstlich Tannheim aufgesammelten Schlämmproben in Form einer „mikropaläontologischen Kartierung" durch F. BETTENSTAEDT. Das Profil III liegt etwa 3 km östlich von Profil I und II

Ein unmittelbarer Nachweis dieses Alters liegt nicht vor. Der uncharakteristische Fauneninhalt (Radiolarien, Globigeriniden und *Reophax* n. sp.) läßt nur den Schluß zu, daß es sich noch nicht um Oberapt, sondern sehr wahrscheinlich — wie auch zu erwarten — um ältere Unterstufen handelt. *Reophax* n. sp. und Radiolarien treten auch noch in den hangenden Proben I/3 und II/5—7 auf, die schon Faunenelemente des Oberapt enthalten. Es sind daher weder ein Faunenschnitt noch ein sonstiger abrupter Wechsel zu erkennen und damit auch

keinerlei Hinweise auf eine Sedimentationslücke zwischen Aptychenschichten und den Mergeln des Apt und Alb.

Proben I/3 und II/5—7: Apt, wohl Oberapt
Proben I/5, II/9 und III/1—7 (= gesamtes Profil III): Oberapt

Zwischen diesen und den jüngeren (hangenden) Proben zeigt sich eine deutliche Änderung der Faunen und teilweise ihres Erhaltungszustandes.

Proben I/7—11 und II/11—15: Unteralb
Proben I/13—17 und II/17—23: etwa Mittelalb
Proben I/19—21 und II/25—31: höheres Alb, wohl Oberalb

Die Grenzziehung Mittel-/Oberalb ergibt sich aus einer geringfügigen Faunenänderung. Allerdings kann zur Zeit noch nicht sicher beurteilt werden, inwieweit dem Aussetzen oder Erscheinen einiger Arten im Profil eine allgemeingültige oder nur lokale stratigraphische Bedeutung zukommt. Unter diesen Arten erscheint *Planomalina buxtorfi* am zuverlässigsten, deren Hauptverbreitung im Oberalb bis Untercenoman liegt. Auch Dubourdieu & Sigal (1949, 1951) geben für diese Art in Algerien ein erstmaliges Einsetzen im Oberalb an. Sollte dies für alle Faziesräume zutreffen, würde diese Grenze im Zusammenhang mit dem Aussetzen weiterer Arten an der angenommenen Stelle vertretbar sein.

Zur kartographischen Kontrolle und Veranschaulichung der Ergebnisse wurden die Altersbestimmungen in der Lageskizze (Abb. 2), die sich auf Angaben und Unterlagen von Herrn Zacher gründet, in Form einer „mikropaläontologischen Kartierung" ausgewertet. Es ergibt sich ein durchaus wahrscheinliches Bild, in dem allein die stärkere Verbreiterung des Oberapt-Ausbisses nach Westen zu auffällt (sie wird durch die Tektonik und Hangneigung verursacht).

Es folgen als Fossillisten die mikropaläontologischen Begründungen der hier mitgeteilten Einstufungen (zusammengefaßt mit den Faunen-Analysen der Proben 1957):

O b e r a p t

Gaudryina dividens Grabert
Gaudryina compacta Grabert
Marssonella subtrochus Bartenstein
Lenticulina (*Astacolus*) *scitula* (Berthelin)
Lenticulina (*Saracenaria*) *spinosa* (Eichenberg)
Dentalina cf. *distincta* Reuss
Dentalina sp. sp.
Valvulineria sp.
Pseudovalvulineria trocoidea (Gandolfi)
Gavelinella cf. *intermedia* (Berthelin)
Hedbergella sp.

Die Zurechnung zum Oberapt, die sich in erster Linie auf die angeführte Artengemeinschaft gründet, wird weiterhin durch den Individuen- und Artenreichtum der Gattung *Dentalina* wesentlich gestützt (Bartenstein & Bettenstaedt 1962, S. 249, 280).

Unteralb

Placentammina sp.
Gaudryina dividens Grabert
Gaudryina compacta Grabert
Clavulinoides gaultinus (Morosova)
Dorothia alexanderi Cushman
Marssonella subtrochus Bartenstein
Dentalina cf. *distincta* Reuss
Pleurostomella sp.
Valvulineria sp.
Gavelinella intermedia (Berthelin)
Gavelinopsis berthelini (Keller)
Epistomina colomi Dubourdieu & Sigal
Hedbergella sp.

Die Einstufung dieser Fauna in das Unteralb wird durch variationsstatistische Untersuchungen an drei Populationen von *Gaudryina compacta* bestätigt, die Frau Dr. B. Lutze-Grabert (Kiel) durchführte. Die gewonnenen Variationskurven stimmen weitgehend überein mit denen aus dem Stratum typicum (Unter-Alb) der Typlokalität dieser Art im Rehkogelgraben, Oberösterreich (Grabert 1959, S. 32, Abb. 14). Die jeweilige phylogenetische Entwicklungshöhe der Populationen gestattet außerdem eine Unterteilung des Unteralb.

Die Bestimmung der Gavelinelliden im Oberapt bis Mittelalb übernahm Dr. E. Michael (Hannover).

Mittelalb

Gaudryina dividens Grabert
Gaudryina compacta Grabert
Spiroplectinata lata Grabert
Spiroplectinata complanata (Reuss)
Clavulinoides gaultinus (Morosova)
Dorothia alexanderi Cushman
Marssonella subtrochus Bartenstein
Arenobulimina sp.
Pleurostomella obtusa Berthelin
Valvulineria sp.
Gavelinella ammonoides (Reuss)
Epistomina colomi Dubourdieu & Sigal
Hedbergella sp. sp.
Ticinella roberti (Gandolfi)

Oberalb

Gaudryina compacta Grabert
Clavulinoides gaultinus (Morosova)
Marssonella subtrochus Bartenstein
Pleurostomella obtusa Berthelin
Valvulineria sp.
Planomalina buxtorfi (Gandolfi)
Epistomina colomi Dubourdieu & Sigal
Hedbergella sp. sp.

Außer den aufgeführten Arten treten im gesamten Profil weitere Faunenelemente von geringerer stratigraphischer Bedeutung auf. Unter den kalkschaligen Foraminiferen sind Arten der Familie Lagenidae, die allgemein in der Unterkreide vorherrschen, nicht selten (*Lenticulina*, *Dentalina* und vereinzelt *Lagena*, *Nodosaria*, *Vaginulina* und *Lingulina*). Hinzu treten sandschalige Foraminiferen, die besonders im Unteralb und höheren Oberalb (mit Annäherung an den „Cenoman"-Sandstein) häufig werden. Bemerkenswert ist der Fund von *Placentammina* sp. im Unteralb, einer Sandschaler-Art, die vorwiegend für Flysch-Biotope kennzeichnend ist. Sehr selten sind ferner glatte Ostracoden (Oberapt und Mittelalb), häufig dagegen Radiolarien, besonders im unteren Teil des Profils (Apt bis tieferes Alb).

Bei der Aufstellung der Fossillisten wurden Unstimmigkeiten nicht berücksichtigt (Proben II/13, II/30 und II/32). Sie sind offensichtlich durch Bachverunreinigungen zu erklären, da die fraglichen Arten einen anderen Erhaltungszustand aufweisen als die Begleitfauna und sie außerdem nur aus jüngeren Horizonten verschleppt sein können. Sie stammen also aus Lokationen, die nach der Geländesituation auch topographisch höher liegen, und sind daher wohl durch Bacheinspülungen in tiefere Schichten geraten. Derartige Erfahrungen sind in alpinen Aufschlüssen nicht ungewöhnlich.

So wurde in der Probe II/30 (Oberalb) ein Gehäuse von *Heterohelix* sp. gefunden. Vertreter dieser Gattung sind in der Oberkreide allgemein verbreitet, setzen aber im Mediterran vereinzelt schon im höheren Alb ein. Obwohl demnach dieser Fund auch autochthon sein könnte, wurde er wegen seines anderen Erhaltungszustandes nicht in die Fossilliste aufgenommen.

Unter den übrigen Verunreinigungen ist jedoch ein Fund in der Probe II/32 stratigraphisch wichtig. Es handelt sich hier um das Bruchstück einer *Rotalipora appenninica* (Renz), das zweifellos aus dem hangenden Bereich des „Cenoman"-Sandsteins stammt und damit indirekt dessen Einstufung bestätigt. Es hat den Anschein, als wenn die Grenze Oberalb/Cenoman etwa mit dem Einsetzen des Sandsteins zusammenfällt.

Im Bereich des Logbaches nordöstlich Grän konnten bisher in den Jura gestellte Pelite als höhere Unterkreide erkannt und faunistisch belegt werden. Sie gehören einer schlecht aufgeschlossenen und tektonisch mehrfach gestörten Muldenzone an, die sich vom Knie des Logbaches bei 1180 m bis zum Füssener Älpele verfolgen läßt.

Lithologisch weicht die höhere Unterkreide insofern von den übrigen Vorkommen etwas ab, als mehr bunte Farben auftreten (Oberapt und Unteralb). Neben weichen, grün- oder bläulichgrauen dünnschichtigen Tonmergeln mit vereinzelten roten Zwischenlagen treten dünnbankige, gelblich- und grünlichgraue kalkige Mergel mit meist scharf umgrenzten, ± schichtparallelen dunklen Flecken, sowie untergeordnet weiche dunkelgraue Tonmergel auf.

Im Logbach, 100 m bachaufwärts vom Wegübergang bei 1340 m, fand ich einen *Acanthoplites ashiltaensis* Anthula — nach freundlicher Bestimmung durch Dr. K. W. Barthel, München — in ockerfarbigen Mergeln, die demnach in das Oberapt zu stellen sind. Unmittelbar neben dem Fundort des Ammoniten wurde

das Profil III (Abb. 2) aufgesammelt. Die Mikrofauna ergab ebenfalls Oberapt-Alter.

Zwischen dem Leebach und Reichenbach südwestlich Vils liegen in einem tektonisch stark beanspruchten Bereich, vermutlich einer mehrfach verschuppten Mulde, mächtige dunkelgraue Tonmergel, die bereits ältere Bearbeiter (Rothpletz 1886; Zeil 1955) als „Gault" erkannt hatten. Vereinzelt enthalten die milden Pelite dünne Sandsteinbänkchen oder Feinbreccienlagen. Die Begrenzung der Alb-Gesteine im Liegenden und Hangenden durch Jurakalke ist tektonischer Natur. Im Kühbach wird diese Serie infolge tektonischer Anschoppungen über 300 m mächtig. Die ursprüngliche Mächtigkeit dürfte zwischen 50 und 100 m gelegen haben.

Die wichtigsten der von Wundt (1882, S. 165—192) aus dem Kühbach angeführten Ammoniten müssen heute zeitlich folgendermaßen eingestuft werden:

Dipoloceras bouchardians (Orb.)	unteres Oberalb
Hysteroceras varicosus (Sow.)	unteres Oberalb
Puzosia mayoriana (Orb.)	unteres Oberalb
Kossmatella agassiziana (Pictet)	oberes Unteralb
Leymeriella tardefurcata (Segm.)	oberes Unteralb
Hypacanthoplites milletianus (Orb.)	Unteralb

Diese Fauna spricht dafür, daß eine lückenlose, vom Unteralb bis ins Untere Oberalb reichende Sedimentfolge vorliegt, die durch tektonische Beanspruchung nachträglich verfaltet und verschuppt worden ist. Sedimentologische Hinweise für eine Schichtlücke im Mittelalb fehlen.

Weitere Vorkommen von Tannheimer Schichten konnten in einem schmalen Streifen zwischen Rehbach (nördlich Schattwald) und der Südseite des Ressermändles-Kopfes fossilmäßig belegt werden; sie waren früher als bunte Mergelschiefer des Oberneokom ausgeschieden worden (Custodis & Schmidt-Thomé 1939).

Inzwischen gelangen auch noch mikropaläontologische Nachweise von Alb am Kalkalpen-Nordrand bei Unterjoch. Die Fauna bestimmte freundlicherweise Dr. U. Pflaumann, München.

Die von Hagn (1952) als höhere Unterkreide mikrofaunistisch belegten Vorkommen von bunten Mergeln im Hirschbach bei Hindelang entsprechen ebenfalls den Tannheimer Schichten.

Klastische Gesteine des Cenoman-Turon

Als jüngste Ablagerung der Kreidezeit und zugleich als letztes marines Sediment treten in der Umgebung des Tannheimer Tales Konglomerate, Sandsteine und Mergel auf, die im Zeitraum zwischen dem Cenoman (eventuell noch höchstem Alb) und dem Oberturon entstanden sind. Ausführliche petrographische Beschreibungen liegen von Reiser (1922), Custodis & Schmidt-Thomé (1939), Kl. Bornhorst (1958) und Zacher (1959, 1966) vor.

Als charakteristischen Bestandteil enthalten die klastischen Cenoman-Turon-Gesteine „exotische", d. h. nicht der kalkalpinen Schichtfolge entstammende Gerölle. Von den autigenen Komponenten unterscheiden sich die exotischen Gerölle durch ihren wesentlich höheren Rundungsgrad (Abb. 3) und die glatte, wie poliert wirkende Oberfläche. Die vermutlich vom nördlichen Außenrand der Kalkalpen eingeschütteten Exotika setzen sich in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit wie folgt zusammen:

Metamorphe Quarzkonglomerate, tektonisch beansprucht;
Graue und rote Quarzsandsteine, Quarzite und Arkosen (mit Oligoklas-Andesin), teilweise kontaktmetamorph beeinflußt („Turmalinsonnen");
Milchquarze;
Quarzporphyre, Felsitporphyre, Felsitfelse und ihre Tuffe;
Stark chloritisierte basische Eruptiva;
Gefaltete und verschieferte Lydite (sehr selten).

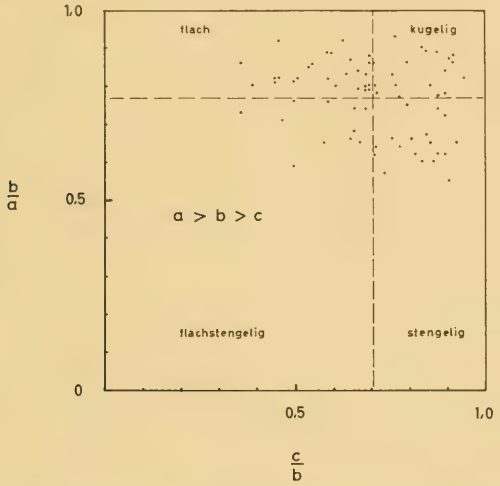


Abb. 3: Diagramm der Achsenverhältnisse von 74 exotischen Geröllen aus dem Cenoman. Mittelwerte gestrichelt

Das Alter der klastischen Oberkreide belegen folgende Foraminiferenarten:

Westlich Läuferspitze, 1760 m:

Dorothia gradata (Berthelin)
Thalmanninella ticinensis (Gandolfi)

Oberalb — Untercenoman

Die von A. Kl. Bornhorst (1958) aus der Umgebung von Reutte ausgeschlämmten Foraminiferen hat Dr. D. Herm, München, freundlicherweise neu bestimmt:

Hirschbach südlich Schönpachtel-Alpe:

Tritaxia tricarinata (Reuss) Cenoman

Kriegsfelsen östlich Oberpinswang:

Rotalipora appenninica (Renz)
Dorothia gradata (Berthelin)
Praeglobotruncana stephani (Gandolfi)
Praeglobotruncana stephani var. *turbinata* (Reichel) Cenoman

In der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Innsbruck befinden sich zahlreiche *Orbitolina concava* (Lam.) mit der Fundortangabe Gaichtpass bei Weißenbach.

Nach diesen Fossilfunden kann die klastische Oberkreide in der Umgebung des Tannheimer Tales, von der Ampferer (1909) anfangs noch vermutet hatte, daß es sich um Gosau handeln würde, in der Hauptsache als Cenoman angesehen werden.

Nach den Mikrofossilien im Neuweidgraben bei 1340 m (Hohenschwangauer Alpen), die zusammen mit großwüchsigen Hippuriten auftreten, reichen die klastischen Kreide-Ablagerungen bis in das hohe Oberturon hinein.

Paläogeographie

In den paläogeographischen Verhältnissen sind an der Wende Jura/Kreide keine wesentlichen Änderungen eingetreten. Die Sedimentation der pelagischen Aptychenschichten setzte sich bis in die höhere Unterkreide, vermutlich bis ins Unterapt hinein fort, wobei sich lediglich der Anteil der Tonkomponenten im Sediment langsam erhöhte. Obwohl Ablagerungen zwischen dem Hauterive und Unterapt paläontologisch nicht belegt werden konnten, waren nirgends Merkmale einer vollständigen Sedimentations-Unterbrechung, wie sie Hagn (1952, S. 770) für die Umgebung von Hindelang vermutet hat, nachweisbar. Es ist anzunehmen, daß nur sehr geringmächtige Ablagerungen entstanden sind, deren Alter wegen des Fehlens leitender Ammoniten und Foraminiferen gegenwärtig noch nicht ermittelt werden konnte. Ähnliche Verhältnisse scheinen nach Huckriede (1958) in den Lechtaler Alpen vorzuliegen.

Im Oberapt bis Oberalb nahm die Sedimentationsgeschwindigkeit wieder zu. Die bis zu 80 m mächtigen grauen, grünlichen und roten Tonmergel und Fleckenmergel der Tannheimer Schichten wurden abgelagert.

Die petrographische Zusammensetzung und die Mikrofauna der Tannheimer Schichten lieferten keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß im Mittelalb eine „gebirgsbildende Phase", wie sie Zeil (zuletzt 1962, S. 359) für die deutschen Alpen zwischen Iller und Traun vertreten hat, abgelaufen ist. Erst an der Wende Unter-/Oberkreide (zwischen hohem Alb und Untercenoman) zeigt die Einschüttung der exotischen Gerölle und der sprunghafte Anstieg grobklastischer kalkalpiner Komponenten an, daß in der näheren Umgebung aus dem Meer aufgetauchtes Festland abgetragen wird.

Nach brieflicher Mitteilung von Prof. Bettenstaedt gründet sich die Annahme von Zeil wahrscheinlich auf unscharf eingestufte Mikrofaunen. „In seiner Arbeit ‚Zur

Kenntnis der höheren Unterkreide in den Bayerischen Kalkalpen' (1956) erwähnt er aus 14 Fundpunkten Mikrofaunen (fast ausschließlich Foraminiferen) mit *Spiroplectinata annectens* (Parker & Jones), auf die er sein Unter-Alb begründet. Vielleicht ist die Artbestimmung nicht ganz gesichert, auf jeden Fall handelt es sich um eine der bekannten *Spiroplectinata*-Arten, die als bewährte Leitformen im gesamten borealen und mediterranen Europa erst im Mittel-Alb einsetzen (Grabert 1959). (Dasselbe gilt auch, wenn die Artbestimmung *‚annectens'* zutrifft.) Damit reichen die von Zeil beschriebenen Sedimente nicht nur bis ins Unter-Alb, sondern auch ins Mittel-Alb, und es entfällt seine ‚orogene Phase' im Mittel-Alb, die Zeil (1956, S. 409) offensichtlich aus der angeblichen Schichtlücke vom Mittel-Alb bis (mittleres?) Ober-Alb folgert."

Die Tektonik an der Wende Alb/Cenoman kann nur eine geringe Intensität besessen haben. Denn, mit Ausnahme des Falkenstein-Zuges und des „Großen Muldenzuges", wo das Cenoman stellenweise mit deutlicher Winkeldiskordanz

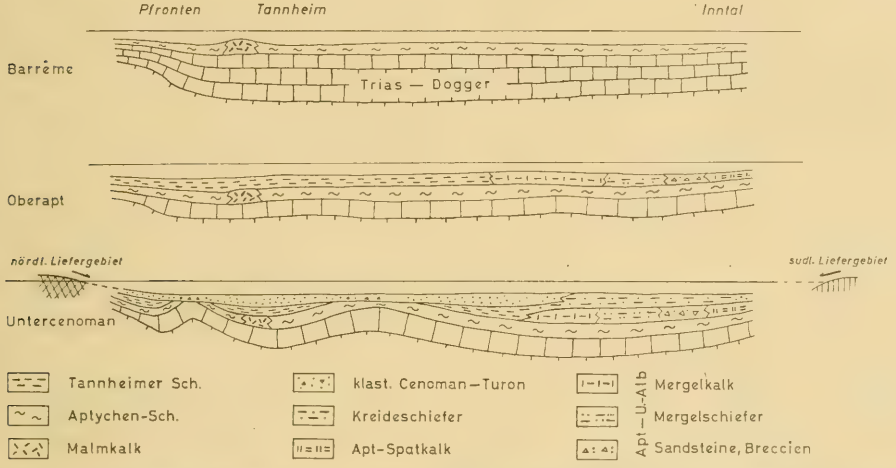


Abb. 4: Versuch einer Rekonstruktion der Faziesverhältnisse in den Nördlichen Kalkalpen während der unteren und mittleren Kreide. Nichtmaßstäbliche und stark überhöhte Profile zwischen Pfronten und Pettneu (Inntal)

bis auf Hauptdolomit herabtransgrediert (Custodis & Schmidt-Thomé 1939, S. 399; Kockel, Richter & Steinmann 1931, S. 94) greifen die Cenoman-Turon-Gesteine nur auf eine flachwellig verbogene Unterlage (meist Aptychenschichten, selten Allgäuschichten) ohne meßbare Winkeldiskordanz über. Stellenweise, hauptsächlich am Nordsaum der Kalkalpen, scheint die Meeresbedeckung im Alb und Cenoman angehalten zu haben, weil weder sedimentologisch noch faunistisch eine Schichtlücke belegt werden konnte (z. B. in der „Hölle" bei Hohenschwangau). Nach Fahlbusch (1964, S. 123) ist auch im Kampenwand-Vorland eine Konkordanz zwischen tieferer Unterkreide, höherer Unterkreide und Cenoman vorhanden; eine Sedimentation im Mittelalb sehr wahrscheinlich. Das stimmt gut mit den Ergebnissen von Schlosser (1924) überein, der enge Beziehungen zwischen der Fauna in der höheren Unterkreide und dem Cenoman feststellen konnte. Er

hatte daraus geschlossen, daß sich in den Bayerischen Alpen die Fauna der Oberkreide kontinuierlich aus der Unterkreide-Fauna entwickelt haben müßte.

Die Bewegungen an der Wende Unter-/Oberkreide hat Stille als „Stammfaltung" der Alpen herausgestellt (Austrische Phase). Aus meinen Beobachtungen in der Umgebung des Tannheimer Tales, die auch noch für die weitere Umgebung zutreffen dürften, kann man jedoch für diesen Zeitraum keine bedeutenden tektonischen Umgestaltungen und Strukturbildungen, die diese Bezeichnung rechtfertigen würden, feststellen (vgl. auch Oberhauser 1963, S. 21). Auch die von Kockel, Richter & Steinmann (1931, S. 194) als praecenoman vermutete Überschiebung der Oberen auf die Untere Vilser Decke kann sedimentologisch-faziell nicht aufrechterhalten und aus tektonischen Gründen sogar widerlegt werden (Kl. Bornhorst 1958; Zacher 1959).

Die von Tollmann (1963, S. 192) vertretene Ansicht, daß der Transport der oberostalpinen Decken über das Penninikum bereits vorcenoman erfolgt sei, läßt sich nur dann postulieren, wenn man annimmt, daß sich dieser gewaltige Deckentransport (im Gegensatz zu den späteren) praktisch überhaupt nicht in den Ablagerungen der westlichen Kalkalpen abgebildet hätte. Daß so bedeutende Massenverlagerungen keine Spuren in den gleichzeitig entstandenen Sedimenten hinterlassen haben, spricht für eine spätere Überschiebung.

Die in der älteren Literatur vielfach ausgesprochene Ansicht, daß ein großer Teil der kalkalpinen Strukturen bereits durch die praecenomanen Bewegungen angelegt worden sei, läßt sich in diesem Umfang kaum aufrechterhalten, denn dazu war ihre Intensität zu gering.

Im Verlaufe des Cenoman nahm das Meer wieder vollständig die kalkalpine Geosynklinale ein, indem es, örtlich zu verschiedener Zeit, auf die herausragenden Hochgebiete transgredierte. Die Meeresbedeckung dürfte, zumindest stellenweise, bis ins Oberturon angehalten haben, denn es lassen sich weder faunistische noch lithologische Hinweise für Sedimentations-Unterbrechungen und Bewegungsphasen im mittleren Cenoman und Mittelturon erbringen. Es wird nur eine Frage der Zeit sein, bis auch im betrachteten Ausschnitt der Kalkalpen auf mikropaläontologischem Wege alle Zeitabschnitte im Cenoman und Turon belegt sein werden, obwohl die Erosion einen beträchtlichen Teil der Ablagerungen (z. T. schon vorgosauisch) abgetragen hat.

Mit der etwa im höchsten Turon bis Coniac anzusetzenden kräftigen vorgosauischen Orogenese und Abtragung dürften weite Teile der Allgäuer Kalkalpen endgültig Festland geworden sein. Die Gosau-Vorkommen am Muttekopf und Hohen Licht scheinen die westlichsten und nördlichsten Ausläufer des nicht mehr die ganzen Kalkalpen bedeckenden Gosau-Meeres darzustellen.

Die von Oberhauser (1964, S. 50) vertretene Ansicht, daß das Bajuvarikum (d. h. der tektonisch tiefere nördliche Teil der Kalkalpen) deshalb von Gosau-Ablagerungen frei geblieben sei, weil es von höheren tektonischen Einheiten zugedeckt war, kann für die Umgebung der Krabachjoch-Decke zutreffen, für die Allgäuer Kalkalpen jedoch finden sich dafür keinerlei Hinweise.

Die Ursache, daß der westlichste Teil des Kalkalpins von der Gosau-Transgression verschont geblieben ist, mag hauptsächlich an einer leichten Aufkippung der kalkalpinen Schichtplatte gelegen haben. Damit wird auch die weite Verbreitung mittelkretazischer Ablagerungen im westlichen Tirol und Vorarlberg verständlich und die auffällige Tatsache, daß die Gesteine der Gosau nirgends auf „Cenoman" transgredieren.

Manuskript abgeschlossen am 14. April 1965

Literaturverzeichnis

Ampferer, O. & Th. Ohnesorge, 1909: Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. — Jb. Geol. R. A. **59**, S. 289—332, Wien

Ampferer, O. & W. Hammer, 1911: Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu bis zum Gardasee. — Jb. Geol. R. A. **61**, S. 531—710, Wien

Bartenstein, H. & F. Bettenstaedt, 1962: Marine Unterkreide (Boreal und Tethys). — in: Leitfossilien der Mikropaläontologie, herausgegeben von einem Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen, S. 225—297, Berlin-Nikolassee

Bauberger, W., 1963: Zur Geologie des bayerischen Gebietes östlich der Ostrach von Bad Oberdorf bis zum Giebel. Mit einer mikroskopischen Beschreibung der Schichtglieder. — Beih. Geol. Jb. **48**, S. 5—44, Hannover

Bettenstaedt, F., 1958: Mikrofaunen aus dem alpinen Raum 102 (Vilser Alpen). — Hannover (PREUSSAG), Mskr.

Bettenstaedt, F., 1964: Mikrofaunen aus dem alpinen Raum 107 (Vilser Alpen). — Hannover (PREUSSAG), Mskr.

Bornhorst, A. Kl., 1958: Geologie des Kalkalpenbereiches zwischen Vilser Alpen, Thaneller und dem Plan-See in Tirol. — Diss. Techn. Hochsch. München

Custodis, A. & P. Schmidt-Thomé, 1939: Geologie der bayrischen Berge zwischen Hindelang und Pfronten im Allgäu. — N. Jb. Min. etc., Beil. Bd. **80**, Abt. B, S. 307 bis 463, Stuttgart

Dubourdieu, G. & J. Sigal, 1949: Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la région du Dj. Ouenza (Algérie) (Aptien, Albien, Cénomanien). — Bull. Soc. Géol. France, 5e série, **XIX**, S. 205—221, Paris

Dubourdieu, G. & J. Sigal, 1951: Albien, Vraconien et Cénomanien inférieur de l'Ouenza (Algérie): observations nouvelles et subdivisions corrigées. — C. R. Séance Soc. Géol. France Nr. 6, S. 78—79, Paris

Fahlbusch, V., 1964: Die höhere Unterkreide des Kampenwand-Vorlandes (Chiemgauer Alpen). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 4, S. 107—125, München

Grabert, B., 1959: Phylogenetische Untersuchungen an *Gaudryina* und *Spiroplectinata* (Foram.) besonders aus dem nordwestdeutschen Apt und Alb. — Abh. senckenb. naturf. Ges. **498**, S. 1—71, Frankfurt/M.

Hagn, H., 1952: Zur Altersfrage der bunten „Neokommergel" im Hirschbachtobel bei Hindelang (Allgäu). — Erdöl und Kohle **5**, S. 768—770, Hamburg

Huckriede, R., 1958: Die Kreideschiefer bei Kaisers und Holzgau in den Lechtaler Alpen (Apt — Unteres Cenoman). — Verh. Geol. B. A., S. 71—86, Wien

Huckriede, R., 1959: Trias, Jura und tiefe Kreide bei Kaisers in den Lechtaler Alpen (Tirol). — Verh. Geol. B. A., S. 44—92, Wien

Kockel, C. W., 1923: Die nördlichen Ostalpen zur Kreidezeit. Ein Ausschnitt aus der Entwicklung eines Kettengebirges. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 15, S. 63—168, Wien

Kockel, C. W., M. Richter & H. G. Steinmann, 1931: Geologie der Bayrischen Berge zwischen Lech und Loisach. — Wiss. Veröff. D. u. Ö. A. V. 10, Innsbruck
Kraus, E., 1941: Flysch-ähnliche Oberkreide auf den Kalkalpen. — Z. deutsch. geol. Ges. 93, S. 299—308, Berlin
Oberhauser, R., 1963: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jb. Geol. B. A. **106**, S. 1—88, Wien
Oberhauser, R., 1964: Zur Frage des vollständigen Zuschubes des Tauernfensters während der Kreidezeit. — Verh. Geol. B. A., S. 47—52, Wien
Oppel, A., 1861: Kreidegesteine bei Vils. — N. Jb. Min. etc., Stuttgart
Reiser, K. A., 1920—23: Geologie der Hindelanger und Prontener Berge im Allgäu. — Geognost. Jh. **33, 35, 37,** München
Reum, H., 1962: Zur tektonischen Stellung des Falkensteinzuges am Nordrand der östlichen Allgäuer Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. **113,** S. 507—534, Hannover
Richter, D., 1963: Geologie der Allgäuer Alpen südlich von Hindelang. — Beih. Geol. Jb. 48, S. 45—128, Hannover
Rothpletz, A., 1886/87: Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen. — Palaeontographica **33**, S. 1—180, Stuttgart
Schlosser, M., 1924: Die Cenomanfauna der Bayerischen Alpen. — Cbl. Min. etc., S. 82—95, Stuttgart
Schmidt-Thomé, P., 1955: Geologische Karte von Bayern 1 : 100 000, Bl. Nr. 663 Murnau. — Bayer. Geol. L. A., München
Schmidt-Thomé, P., 1960: Geologische Karte von Bayern 1 : 100 000, Bl. Nr. 662 Füssen. — Bayer. Geol. L. A., München
Tollmann, A., 1963: Ostalpensynthese. — Wien (Deuticke)
Wundt, G., 1882: Über die Lias-, Jura- und Kreideablagerungen um Vils in Tirol. — Jb. Geol. R. A. **32**, S. 165—192, Wien
Zacher, W., 1959: Geologie der Umgebung des Tannheimer Tales (Außerfern, Tirol). Mit besonderer Berücksichtigung der Kreideablagerungen und ihrer exotischen Gerölle. — Diss. Techn. Hochsch. München
Zacher, W., 1962: Zur tektonischen Stellung der Vilser Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. 113, S. 390—408, Hannover
Zacher, W., 1963/64: Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 8430 Füssen, mit Erläuterungen. — Bayer. Geol. L. A. München
Zacher, W., 1964: Geologische Karte des Osterach-Gebietes. — Bayer. Landesst. Gewässerk., München
Zacher, W., 1966: Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 8429 Pfronten, mit Erläuterungen. — Bayer. Geol. L. A., München
Zeil, W., 1955: Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. — N. Jb. Geol. u. Paläontol., Abh. 101, S. 141—226, Stuttgart
Zeil, W., 1956: Zur Kenntnis der höheren Unterkreide in den Bayerischen Kalkalpen. — N. Jb. Geol. u. Paläontol., Abh. 103, S. 375—412, Stuttgart
Zeil, W., 1962: Zur Frage der Faltungszeiten in den deutschen Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. 113, S. 359—366, Hannover

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 6 | 229—245 | München, 31. 12. 1966

Eine unteroligozäne Wirbeltierfauna aus einer Spaltenfüllung in Herrlingen/Blau (Württ.)

Von Joachim Palmowski & Horst Wachendorf, Braunschweig*)

Mit 2 Abbildungen, 1 Tabelle und Tafel 15

Zusammenfassung

Aus dem süddeutschen Jura von Herrlingen/Blau in Württemberg wird eine unteroligozäne Spaltenfüllung beschrieben, die sich durch eine reiche Wirbeltierfauna auszeichnet. Die Fauna besteht aus 15 Mammaliaformen: aus Insectivora, Carnivora, Rodentia und Artiodactyla. Unter den Insectivora ist der Nachweis eines Maulwurf-Verwandten, eines Igel-Verwandten und von *Sorex herrlingensis* n. sp., einer Spitzmaus, besonders bedeutungsvoll. Der seltene Fund von Hamster-Verwandten des Unteroligozän aus süddeutschen Spaltenfüllungen wird mitgeteilt. Außerdem sind Aves, Reptilia, Amphibia und Gastropoda durch 6 Formen in der Fauna vertreten.

Summary

In the Upper Jurassic limestone quarry of Herrlingen near Ulm in Wurttemberg, a new fissure filling with a Lower Oligocene vertebrate fauna has been discovered. The mammalian fauna consists of 15 species belonging to Insectivora, Carnivora, Rodentia, and Artiodactyla. Among the Insectivora a new species of soricids, *Sorex herrlingensis* n. sp., is especially interesting, also among the Rodentia remains of the rare Lower Oligocene cricetodontids. Furthermore the fauna contains remains of Aves, Amphibia and Gastropoda.

Einleitung

Aus dem Schwäbischen und Fränkischen Jura kennt man bislang 96 fossilführende tertiäre Spaltenfüllungen; davon werden 38 in das Unteroligozän eingeordnet. Eine Zusammenstellung dieser Vorkommen gab zuletzt Dehm (1961 b). Diese Spaltenfüllungen zeichnen sich z. T. durch eine bemerkenswert reiche Kleinsäugerfauna aus. So gibt Dehm (1961 b, S. 49) von der Fundstelle Winters-

*) cand. chem. Joachim Palmowski, Braunschweig, Dr. Horst Wachendorf, Institut für Geologie und Paläontologie der TH Braunschweig

hof-West (Burdigal) 72 Säugerarten an. Aus der Gegend von Ulm sind von Schlosser (1902), Dietrich (1929), Kiderlen (1931), Seemann & Berckhemer (1931), Dehm (1935) 15 Spaltenfüllungen beschrieben worden, die mit Ausnahme von 4 Vorkommen dem Unteroligozän angehören. Ein großer Teil des Materials aus diesen Spalten befand sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie und ging leider zum Teil durch Kriegseinwirkungen verloren.

Der rasch fortschreitende Abbau in den Steinbruchbetrieben verhindert häufig die Auffindung und eine sorgfältige Bergung dieser Faunen. Dem erstgenannten Autor gelang im Sommer 1963 die Entdeckung einer neuen Spaltenfüllung in Herrlingen/Blau (Meßtischblatt Ulm-Nordwest 7525). Die im Laufe eines Jahres aufgesammelte Fauna erwies sich als sehr individuen- und artenreich, so daß eine erste Beschreibung der Funde notwendig erscheint. Die Säugerfauna zählt zu den reichsten des Unteroligozän aus dem süddeutschen Jura.

Herrn Prof. Dr. Dehm gilt für die Unterstützung bei der Auswertung der Funde unser besonderer Dank.

Zu Vergleichszwecken konnten wir das noch vorhandene Material der Münchner Sammlung aus altersgleichen Spaltenfüllungen heranziehen; dabei half uns Frau Dr. Obergfell, der wir herzlich danken.

Für das Interesse am Fortgang der Arbeit und für die Erlaubnis zur Benutzung der Institutseinrichtungen sind wir Herrn Prof. Dr. Keller, Braunschweig, sehr dankbar.

Herrn Dr. R. Förster, München, verdanken wir wesentliche Literaturhinweise.

I. Die Herrlinger Spaltenfüllung

Abb. 1, Taf. 15, Fig. 1

Die Fundstelle befindet sich im Steinbruch der Fa. Schwenck, vorm. Grehl am Südhang des Beibruck-Berges (578,9 m) auf der nördlichen Talseite der Blau ($R^{35}66670$, $H^{53}65180$) (Abb. 1) Nach Paulsen (1962) sind in dem Steinbruch in der SW — NE — verlaufenden Wand Kalke des Weißen Jura Epsilon und Zeta aufgeschlossen. Es handelt sich um ungebankte, massige Kalke, die im westlichen Steinbruchbereich z. T. in geschichtete übergehen. Die Spalte verläuft in den ungebankten zoogenen Kalken der westlichen Bruchwand, die durch zahlreiche vertikale Klüfte in mächtige Klötze zerlegt ist. Der feinkristalline Kalk ist von weißer Farbe und scherbigem Bruch. Taf. 15 Fig. 1 zeigt das etwa 7 m hohe Spaltensystem, das in seinem oberen Teil bereits abgetragen wurde. Als fossilführend erwies sich eine etwa 50 cm breite Hauptspalte, an die sich NE ein ebenfalls fossilführendes Spaltensystem ungewisser Breite anschließt. Die heutige Spaltentiefe beträgt max. 1 m. Die Spaltenfüllung bildet ein schmieriger, fetter, im Zentrum rotbrauner bis roter Lehm, der randlich

braungelb und heller gefärbt ist. Im Lehm stecken dm-große, plattige bis knollige stark angewitterte Malmkalke; außerdem ist der Spaltenlehm von zahllosen schwarzen Bohnerzkörnern durchsetzt. Die Analyse einer Durchschnittsprobe des Bohnerzes ergab einen Fe-Gehalt von 43,1% und einen Mn-Gehalt von 0,3%.

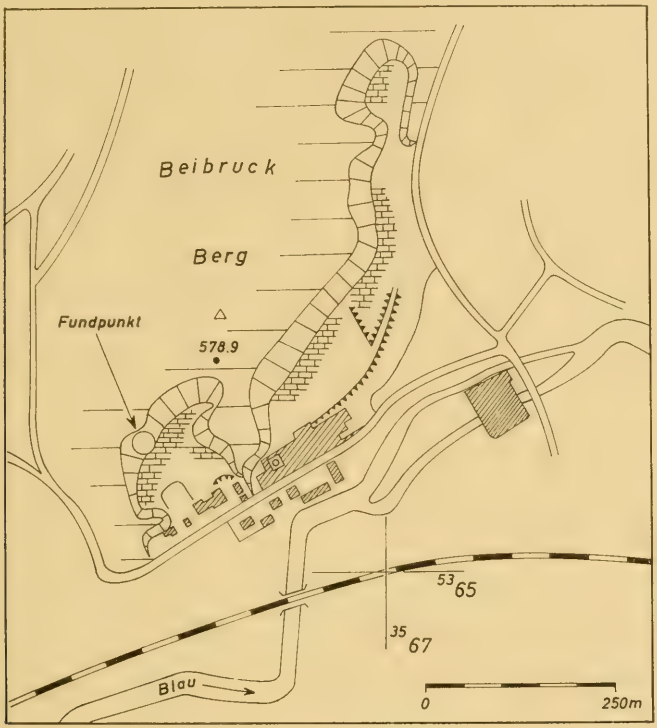


Abb. 1: Lageskizze (Mtbl. Ulm-NW 7525)

Da der Abbau im Bereich der Westwand des Bruches seit etwa 20 Jahren ruht, sind die Spalten zum überwiegenden Teil ausgewaschen und die lehmige Füllmasse bildet eine mehrere cbm-große Halde am Fuße des Spaltensystems. Die Halde wurde zunächst im Verlauf eines Jahres mehrfach nach Fossilien abgesammelt. Im Oktober 1964 wurden etwa 5—6 Ztr. Spaltenlehm mit einem Sieb geschlämmt, dessen Maschenweite 1,5 mm beträgt. Weiterhin wurden auf der Steinbruchsohle Knochen-, Unterkieferreste und Einzelzähne (*Plagiolophus minor* Pomel, *Suevosciurus* sp.) in einem kopfgroßen Lehmbrocken gefunden, der seinem Aussehen entsprechend nicht zu der hier beschriebenen Spalte gehören kann. Ein größeres Lehmvorkommen, das jedoch bislang keine Fossilfunde ergab, aber seiner ockerigen Farbe und Beschaffenheit gemäß dem aufgefundenen Lehmbrocken sehr ähnelt, befindet sich an der nördlichen oberen Steinbruchkante.

Insgesamt wurden etwa 500 Kieferreste und Einzelzähne gefunden; davon sind 30 Kieferhälften vollständig erhalten. Außerdem wurden ungefähr 1000 Skeletteile geborgen. Die Schlämmproben enthielten außer der tertiären Fauna 3 mm hohe jurassische Selachierzähne, Crinoidenstielglieder, Plättchen und Stacheln von Cidaris sp. Weiterhin fanden sich im Schlämmrückstand mm-große gut ausgebildete Kalkspatrhomboeder und doppelseitig auskristallisierte Quarze. Je nach Farbe des umgebenden Lehms liegen Fossilreste von weißer bis roter Farbe vor. Einige wenige Unterkiefer besitzen eine braune Eisen- oder schwarze Manganoxidkruste. Im durchfeuchteten Zustand sind die Knochenteile brüchig, sie erhärten aber rasch beim Trocknen.

Das Spaltensystem ist z. Z. kein Abbaugebiet und dürfte auch während der nächsten Jahre im jetzigen Zustand erhalten bleiben, so daß die heutigen Fundumstände weiterhin bestehen.

Das Belegmaterial wurde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie in München zur Verfügung gestellt (Inventar-Nummer: 1965 XIV 1—20).

II. Spezieller Teil

Insectivora

Insektenfresser wurden aus süddeutschen Spaltenfüllungen des Unteroligozän nur aus 3 Vorkommen bekannt: Schlosser (1902, S. 19) beschrieb einen Soriciden vom Unteren Eselsberg beim Ulm; Dehm (1937 a, S. 349—350) stellte einen d_3 und m_3 aus dem Hartbruch II bei Solnhofen zu den Insectivora; Weber (1958, S. 403) gelang der Nachweis von Insectivorenmolaren im Fundgut von Wolferstadt II, Kreis Donauwörth.

1. Talpidae gen. indet.
Tafel 15, Fig. 2

Material: 1 rechter Unterkiefer mit p_4 — m_1 (1965 XIV 1)

Maße: (in mm) p_1—m_3 9,1; m_1—m_3 3,8

Der Unterkiefer enthält lediglich p_4 und m_1, wovon der zweiwurzelige p_4 etwa die halbe Höhe des m_1 erreicht. Das Protoconid des vierspitzigen m_1 ist nach rückwärts gebogen und zeichnet sich durch einen bemerkenswert kräftigen Bau aus. Dagegen ist das Paraconid schwächer im Bau und ist nur wenig vom Protoconid abgesetzt. Metaconid und Hypoconid bilden ein flaches, zweispitziges Talonid geringer Größe.

Der m_2 ist in Kieferhöhe abgebrochen. Von den übrigen p und m sind lediglich die Alveolen erhalten. Das Foramen mentale sitzt unter der hinteren Wurzel des p_4.

Bislang ist aus dem Unteroligozän — Obereozän nur *Amphidozotherium caylusi* bekannt, eine Art, die Filhol (1877 S. 48—49) aus dem Obereozän des

Quercy beschrieb. Diese Art hat einwurzelige Praemolaren, die in der Größe von p_1 nach p_4 etwas abnehmen. Das Foramen mentale liegt unter der Vorderwurzel des p_4 und der einspitzige m_1 ist gerade aufwärts gerichtet.

Der neue Fund kann nicht zu *A. cayluxi* gestellt werden und ist einer neuen Art zuzuordnen.

2. Sorex herrlingensis n. sp.

Abb. 2 a—c, Tafel 15, Fig. 3 a—d

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Herrlingen/Blau

Holotypus: Das in Abb. 2 a—c und Taf. 15, Fig. 3 a—d dargestellte Exemplar (1965 XIV 2)

Locus typicus: Steinbruch Schwenck vorm. Grehl Herrlingen/Blau

Diagnose: *Sorex* von kräftigem Bau, mit vollausgebildeten p_{1-4} und Foramen mentale unter dem m_1; Zahnformel des UK: 1. 1. 4. 3

Material: Linker Unterkiefer (fast vollständig erhalten mit i- und c-Stumpf)

Maße (mit einem Meßokular × 10 auf der labialen Seite ermittelt):
p_1—m_3 6,8; p_4—m_3 5,4; m_{1-3} 4,8
Höhe des UK unter m_1-Mitte 1,8; Breite des UK unter m_1 1,1

Beschreibung: Es liegt ein fast vollständiger Unterkiefer vor, bei dem der Incisivus und der Caninus unterhalb p_1 abgebrochen sind; es fehlen weiterhin die Processus; die Öffnung des Foramen mandibulae ist jedoch sichtbar. Alle Zähne sind von kräftigem Bau und besitzen ein ausgeprägtes Basalband, das bei den Praemolaren schwächer entwickelt ist. Eine Färbung der Zahnspitzen wie bei *S. antiquus* Pomel u. *S. araneus* L. ist nicht zu erkennen. Möglicherweise war die Pigmentierung nur schwach ausgeprägt und ging bei der Fossilisation verloren oder fehlte von vornherein wie bei *Sorex gracilidens* Viret & Zapfe 1951, wie bei *Sorex grivensis* Depéret 1892 und wie bei *Crocidura*.

Die typisch w-förmigen Molaren stehen insgesamt dichter als bei recenten Arten. Die Molaren haben ein hohes dreispitziges Trigonid gegenüber einem deutlich flacheren zweispitzigen Talonid; m_1 ist größer als m_2 und deutlich größer als m_3. Das Talonid des m_3 ist quadratisch ausgebildet und steigt schwach nach hinten an, ohne wie bei *S. grivensis* Viret & Zapfe eine ausgeprägte Spitze zu bilden. Die p_{1-3} sind in der Form gleich, nehmen aber in der Größe nach p_3 hin ab. Der p_4 ist etwa doppelt so hoch wie der p_1 und steiler aufgerichtet, während die p_{1-3} eng zusammengedrängt, dachziegelartig nach vorn gerichtet sind, wobei der Neigungswinkel von p_4 nach p_1 abnimmt. In der Aufsicht erscheinen die Praemolaren als an den Spitzen abgerundete gleichschenklige Dreiecke mit breiter Basis. Der einspitzige p_4 überragt das Paraconid des m_1. Der stark nach vorn geneigte p_1 verdeckt die Wurzel des c, die erst nach dem Entfernen des p_1 in der Aufsicht

deutlich wurde. In der Alveole steckt nur noch ein Teil der Wurzel des Caninus. Diese Wurzel unterscheidet sich von der des p_1 durch einen kräftigen Bau und durch einen ausgeprägten Zentralkanal. Die Wurzel des p_1 erscheint im Querschnitt nierenförmig, die Wurzel des Caninus ist dagegen stärker gerundet. Das Foramen mentale liegt unter der Mitte des m_1. Der Ramus horizontalis

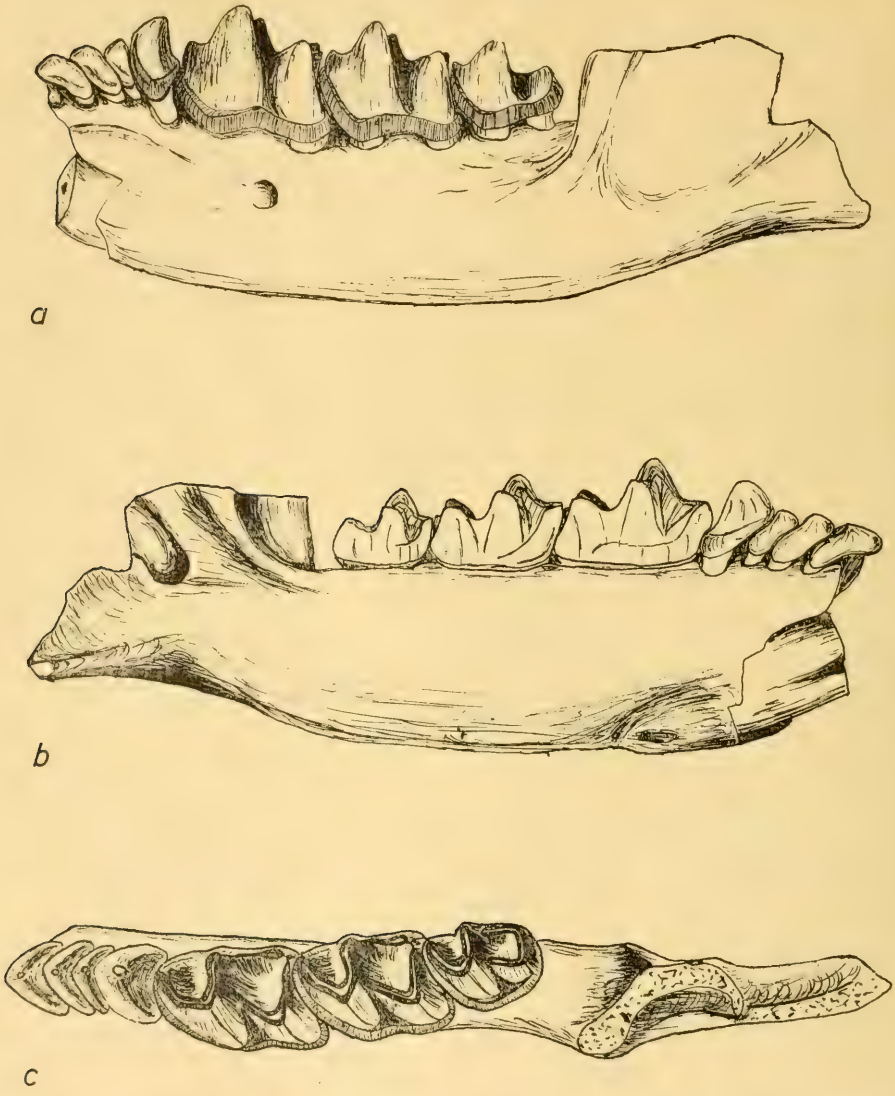


Abb. 2: *Sorex herrlingensis* n. sp., Holotypus, Zahnreihe des linken Unterkiefers, ca. × 11 (Sammlung München 1965 XIV 2)
a) von außen b) von innen c) von oben

verläuft gleichmäßig gerade und ist lediglich im Bereich des Processus angularis aufwärts geschwungen. Der Winkel zwischen dem Ramus horizontalis und dem Incisivus beträgt etwa 25°. Der aufsteigende Ast bildet mit dem R. horizontalis einen Winkel von 90°, bei *S. antiquus* ist dieser Winkel etwas größer. Die vollständige Zahnformel lautet für den UK: 1. 1. 4. 3.

3. Weitere Belege: 1 rechter m^2, 1 linkes OK-Bruchstück mit p^4 und m^1

Möglicherweise gehören 1 rechter m^2 und ein linkes Kieferbruchstück mit p^4 und m^1 zur hier beschriebenen Art. Es bestehen Ähnlichkeiten zu den analogen Zähnen von *Saturninia gracilis* Stehlin aus dem Ludien (Stehlin 1940, S. 305, Fig. 5 a).

4. Beziehungen: *S. herrlingensis* zeigt gegenüber der jüngeren Form *S. antiquus* Pomel aus dem Aquitan folgende wesentlichen Unterschiede: Auffallend ist die Größe des p_3, der nur wenig kleiner ist als der p_2, während der p_3 bei *S. antiquus* kaum sichtbar zwischen p_2 und p_4 steckt (Stehlin 1940, S. 300, Fig. 1). Auch bei *S. grivensis* Depéret und *S. dehmi* Viret & Zapfe aus dem Miocän ist der p_3 unter dem p_4 versteckt. Bemerkenswert ist für *S. herrlingensis* das Vorhandensein eines Caninus vor den 4 Praemolaren. Weiterhin öffnet sich das Foramen mentale bei *S. antiquus* unter dem p_4. Der Ramus horizontalis ist bei *S. antiquus* geschwungen und der Winkel mit dem Incisivus ist sehr flach.

Die fehlende Pigmentierung charakterisiert bei rezenten Formen die Gattung *Crocidura*; doch gilt dieses Merkmal nicht unbedingt für fossile Formen (Saban in Piveteau, 1958, Bd. VI, Vol. 2, S. 843 und S. 844). Wesentlich ist die Ausbildung eines kräftigen externen Basalbandes, das bei *Crocidura* fehlt oder nur im Bereich des Paraconids angedeutet ist, wie auch bei *Crocidosorex piveteaui* Lavocat 1951.

S. herrlingensis ist herzuleiten von *Saturninia gracilis* Stehlin 1940 aus dem Ludien und stellt ein phylogenetisches Bindeglied zu *S. antiquus* aus dem Aquitan dar.

3. Trimylus sp.

1951 „*Sorex kinkelini*" Zinndorf — Viret & Zapfe, Sur quelques Soricidés miocènes, S. 425

1964 *Trimylus* Roger 1885 — Doben-Florin, Die Spitzmäuse aus dem Alt-Burdigalium von Wintershof-West, S. 15

Material: 2 rechte obere i, 1 linker oberer i (1965 XIV 3)

Maße: Größte Breite der Incisivi 1,1; 1,2; 1,4

Der rechte und ein linker Incisivus sind stark gekrümmt, doppelspitzig und von breiter schaufelförmiger Gestalt. Viret & Zapfe (1951 S. 421) bilden einen linken oberen Incisivus von *Heterosorex sansaniensis* Lart. ab, der große Ähnlichkeit mit den vorliegenden Formen zeigt.

Ein weiterer Incisivus ist dagegen von gerader Gestalt, besitzt auf der lingualen Seite eine Längsfurche und ist nicht gezackt. Der an der Spitze abgekaute Zahn scheint ebenfalls zweispitzig gewesen zu sein.

Auf der labialen Seite zeigt ein linker Incisivus ein kräftig entwickeltes Cingulum, hinter dem die beginnende Wurzel seitlich stark abgeplattet ist. Alle Zähne sind stark abgekaut; eine Talonspitze, wie sie U. Doben-Florin (1964, S. 24 bis 25, Abb. 5) bei *Trimylus neumayrianus subsequens* beschreibt, ist nicht mit Sicherheit zu erkennen.

4. Erinaceidae gen. indet.

Tafel 15, Fig. 4

Material: 1 linker m^2 (1965 XIV 4)

Maße: Länge × Breite 2,0 × 2,5

Es liegt ein rechteckiger, sechsspitziger, dreiwurzeliger Molar vor, 2 Zahnspitzen sind als Zwischenhöcker ausgebildet. Der Hinterrand ist zur Zahnmitte eingebogen, der Außenrand verläuft schräg nach hinten.

Carnivora

Canidae

5. Cynodon cf. leptorhynchus Filh.

Tafel 15, Fig. 5

1889 *Cynodon leptorhynchus* Filh. — Schlosser, Die Affen, Lemuren, usw., S. 35, T. 9 F. 11, 17, 29, 33

1935 *Cynodon leptorhynchus* Filh. — Dehm, Über tertiäre Spaltenfüllungen, S. 15, T.4 F.34 a—b

Material: 1 linker UK mit p_4—m_2
1 rechter OK mit p^2—m^2; 1 rechter m^1 (1965 XIV 5)

Maße: p_4—m_2: p_4 5,9 × 2,8; m_1 7,5 × 4,1; m_2 4,0 × 3,2
p^2—m^2: p^2 4,0 × 1,3; p^3 4,9 × 2,5; p^4 7,9 × 5,5
m^1 6,2 × 7,7; m^2 3,9 × 5,4
m^1 7,0 × 8,5

Das vorliegende Material wurde mit der Münchner Sammlung verglichen; darunter das Original zu Schlosser (Nr. 1879 XV 42 d—f) aus den Phosphoriten des Quercy. Die Oberkiefer sind in der Größe gleich. Der Unterkiefer des Münchner Exemplares ist größer, er fällt jedoch in die Variationsbreite. Größenmäßig läßt sich dieser Art ein linker oberer Caninus zuordnen.

6. Pachycynodon sp.

1899 *Pachycynodon crassirostris* Filh. — Schlosser, Über die Bären und bärenähnlichen Formen usw., S. 113—114, T. XIII, F. 1, 7, 8, 9

Material: 1 Trigonid des rechten m_1 (1965 XIV 6)

Maße: Höhe des Protoconids 5,9
Höhe des Paraconids 3,3

Die kräftige Ausbildung des Trigonids und der sehr flache Winkel zwischen dem niedrigeren Paraconid und dem etwas nach hinten gerichteten Protoconid lassen das Bruchstück zur Gattung *Pachycynodon* stellen. Auch deutet das plumpe, abstehende Metaconid auf diese Gattung hin.

Es ähnelt einem *Pachycynodon crassirostris* Filh. aus der Münchner Sammlung (Nr. 1879 XV 40 c 4 d).

Mustelidae

7. Stenoplesictis aff. cayluxi Filh.
Tafel 15, Fig. 6

1889 *Stenoplesictis Cayluxi* Filh. — Schlosser, die Affen, Lemuren usw., S. 143, Taf. VIII, Fig. 55; Taf. IX, Fig. 37, 40

1935 *Stenoplesictis* aff. *cayluxi* Filh. — Dehm, Über tertiäre Spaltenfüllungen usw., S. 16, T. 4, Fig. 35 a—b, 36

Material: 1 linker UK p_{3-4} (1965 XIV 7)

Maße: p_{3-4}: p_3 6,1 × 2,5; p_4 6,7 × 2,9

Höhe des UK unter m_1 9,5
Dicke des UK bei m_1 4,4
p_{2-4}-Alveolen 16,5
m_{1-2}-Alveolen 10,8

Das Exemplar wurde verglichen mit dem Original zu Schlosser (1887) (Sammlung München Nr. 1879 XV 78). Im Unterschied zum Münchner Original sind der Kiefer und die Zähne insgesamt kräftiger ausgebildet. Der Anstieg des aufsteigenden Astes erfolgt etwas früher, und zwar unter der Grenze m_1/m_2, wodurch der Kiefer nicht so lang ausgestreckt erscheint. Das vordere Foramen mentale öffnet sich unter der Mitte des p_2, das hintere etwas vor der Mitte des p_3. Die Fossa masseterica beginnt unter der hinteren Wurzel des m_1, während dieses bei dem Münchner Exemplar hinter dem m_2 beginnt. Ähnlich sind der p_3 mit angedeutetem Nebenhöcker am Hinterhang und der p_4 mit kräftigem Höcker am Hinterhang.

8. Plesictis aff. vireti Dehm

1950 *Plesictis vireti* Dehm — Dehm, die Raubtiere aus dem Mittel-Miozän, S. 50, Abb. 92—99, Tab. 9—10

Material: 1 linkes Unterkieferbruchstück mit p_4—m_1 (1965 XIV 8)

Maße: p_4—m_1: p_4 4,5 × 2,0; 5,6 × 2,8

Höhe des UK unter m_1 6,2
Höhe des UK unter p_4 6,7

Wie der von Dehm (1950) beschriebene Holotypus (Sammlung München 1937 II 13229) aus dem Mittel-Miozän von Wintershof zeigt der m_1 ein grubiges, nicht schneidendes Talonid im Sinne von Teilhard de Chardin. Darüber bilden Proto- und Paraconid eine scharfe Klinge, wobei das abstehende, etwas stumpfe Metaconid der Größe nach zwischen beiden vermittelt.

Ein linker unterer Milchzahn ist vermutlich der gleichen Art zugehörig.

Rodentia

Die Nager bilden die häufigsten Faunenreste der Unteroligozän-Spaltenfüllungen Süddeutschlands. Besonders in denen aus der Umgebung von Ulm stellt *Pseudosciurus suevicus* Hensel die individuenreichste Art dar. Bemerkenswert ist der Nachweis von Hamster-Verwandten. Dehm (1935, S. 17) gelang der Fund von *Paracricetodon dehmi* Hrubesch in der Spalte von Weidenstetten (Ulmer Alb). Darüber hinaus ist noch ein Unterkiefer mit m_{1-3} von *Cricetodon* sp. durch Weber (1958, S. 403) aus Wolfersstadt II, Kreis Donauwörth, bekannt geworden.

9. Pseudosciurus suevicus Hensel

1856 *Pseudosciurus suevicus* Hensel — Hensel, Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugethiere, S. 660, Taf. XV, Fig. 1-9

1929 *Pseudosciurus suevicus* Hensel — Dietrich, Beitrag zur Kenntnis der Bohnerzformation in Schwaben, S. 121 ff.

1937b *Pseudosciurus suevicus* Hensel — Dehm, Über die alttertiäre Nagerfamilie Pseudosciuridae, S. 269, Taf. XIV, Fig. 7, 8

Material:

4 rechte UK p_4—m_3; 7 linke UK p_4—m_3
43 rechte UK-Reste und
28 linke UK-Reste mit 3 und weniger Zähnen
150 UK-Einzelzähne
71 linke untere Incisivi; 59 rechte untere Incisivi
3 rechte OK p^4—m^3; 5 linke OK p^4—m^3
35 linke obere, 36 rechte obere Kieferreste mit 3 und weniger Zähnen
170 OK-Einzelzähne
83 linke obere Incisivi; 67 rechte obere Incisivi (1965 XIV 9)

Maße: s. Tabelle 1

Bemerkenswert ist für die *Pseudosciurus*-Reste die Größenschwankung der Zahnreihen. Das bislang gesammelte Material aus der Herrlinger Spalte reicht zwar für eine variationsstatistische Untersuchung noch nicht aus, jedoch zeigen die vorliegenden Kiefer im Durchschnitt eine geringere Größe als die von Dehm (1937 b, S. 271, Tab. 1) in einer Häufigkeitskurve dargestellten Unterkiefer vom Unteren Eselsberg bei Ulm. Dietrich (1929, S. 136) gibt für die Länge der Zahnreihe von *P. suevicus* Variationsbreiten an: für den Oberkiefer 11,3—14,4, für den

Unterkiefer 11,7—15,0. Die maximalen Längen stimmen mit dem Herrlinger Material überein, doch die unteren Grenzen betragen hier für den Unterkiefer 13,4 und für den Oberkiefer 13,2. Starke Unterschiede zeigen sich in Form und Größe des p^4. So wurden als kleinste Länge 3,3 und als größte Länge 4,6 gemessen. Für 5 Exemplare, bei denen die Maxilla bis zur Gaumennaht erhalten ist, wurde der linguale Abstand der Zahnreihen bestimmt. Diese Werte variieren von 6,6 bis 7,6. Abweichungen sind auch in der Ausbildung der Zwischenhöcker vorhanden. Von Zähnen mit kräftigen Zwischenhöckern gibt es alle Übergänge bis zu solchen, bei denen der Zwischenhöcker fehlt. Stark variieren weiterhin die Kieferhöhen und -breiten. So wurden Kieferhöhen unter m_1 von 6,0—8,7 gemessen.

Tabelle 1

Länge in mm	m_1—m_3	p_4-m_2	m^1—m^3	p^4—m^2	Länge in mm	p_4—m_3	p^4—m^3
9,3			2		13,2		1
9,4			1		13,3		
9,5			1		13,4	2	
9,6					13,5		1
9,7		1			13,6	3	1
9,8		2	1	1	13,7		2
9,9		2		1	13,8	2	
10,0		5		4	13,9		1
10,1	1	1	2	1	14,0	1	
10,2			3	2	14,1	2	
10,3	1	1		1	14,2		
10,4	5	2		1	14,3		
10,5	1			2	14,4	1	2
10,6				2	14,5		
10,7	4	2		3	14,6		
10,8		1			14,7		
10,9	2	2		3	14,8		
11,0	2			1	14,9		
11,1	1			1	15,0		
11,2	1	1		1	15,1		
11,3				1	15,2	1	
11,4	2			1			
11,5							
11,6	1						
11,7	1						

Diesen Kieferresten und Einzelzähnen von *P. suevicus* Hensel sind mehrere 100 Skeletteile aus dem gleichen Vorkommen zuzuordnen. Es liegen Teile des gesamten Skeletts vor.

10. Suevosciurus fraasi (F. Major)

1929 *Pseudosciurus Fraasi* (F. Major) — Dietrich, Über die Nager aus den Spaltenablagerungen, S. 138, Taf. 1, Fig. 1, 2, 11

1937b *Suevosciurus fraasi* (F. Major) — Dehm, Über die alttertiäre Nagerfamilie Pseudosciuridae, S. 273, Taf. XIV, Fig. 1—6

Material: 1 linker UK p_4—m_3, 1 rechter UK p_4—m_2
3 linke OK p^4—m^1, 1 linker OK m^1
1 rechter OK p^4—m^2, 1 OK.-Bruchstück
7 UK-Zähne, 10 OK-Zähne, 4 Incisivi (1965 XIV 10)

Maße: p_4—m_3 7,5; p_4—m_2 6,0
p^4—m^2 5,9

Eine unterschiedliche Länge der Zahnreihe kann auch bei *S. fraasi* beobachtet werden. Für p_4—m_1 wurden an 4 Exemplaren folgende Werte gemessen: 3,9; 4,0; 4,1; 4,3.

Da bei einem Oberkiefer eine Maxilla bis zur Gaumennaht erhalten ist, kann der linguale Abstand der Oberkieferzahnreihen mit 5,6 angegeben werden.

11. Cricetodon sp.

Material: 2 rechte m^1; 1 rechter m^2
1 rechter m_1; 1 linker m_1; 1 rechter m_2
1 rechter m^1; 1 rechter m^2 (1965 XIV 11)

Beim Schlämmen fanden sich 8 Einzelzähne von Hamsterartigen. Da bislang aus dem Oligonzän nur sehr wenige Reste vorliegen, wird von einer näheren Artbestimmung abgesehen. Auf Grund der unterschiedlichen Zahngröße gehören wahrscheinlich 6 Zähne einer größeren und 2 einer kleineren Art an.

Länge m^1 der größeren Art: 2,5
Länge m^1 der kleineren Art: 1,7.

Artiodactyla

12. Diplobune bavaricum Fraas

1870 *Diplobune bavaricum* — Fraas, *Diplobune bavaricum*, Palaeontographica 17, S. 178 bis 184, Taf. 38, Fig. 1—7

Material: 1 rechter UK mit m_3; 1 rechter d_4; 1 linker C_1 (?)
1 Metatarsus (1965 XIV 12)

Maße: m_3 16,9 × 8,3
d_4 13,1 × 5,8
C_1 (?) 9,5 × 5,5

Es liegt ein rechtes Unterkieferbruchstück vor mit einem m_3, dessen Hypoconid abgebrochen ist. Länge und Breite des m_3 stimmen recht gut mit dem von Fraas (1870) beschriebenen Berliner Exemplar überein, für das er eine Länge von 17 mm ermittelte. Weiterhin fand sich ein rechter, 3 Joche bildender Milch-

backenzahn (d_4), der wenig abgekaut ist und dessen gespreizte lange Wurzeln abgebrochen sind. Von einem äußeren Metatarsus liegt die untere Hälfte vor.

13. cf. Cryptomerix gaudryi Filh.

Tafel 15, Fig. 7

1877 *Lophiomerix Gaudryi* Filh. — Filhol, Recherches sur les phosphorites du Quercy, S. 477—478, Fig. 279—280

1886 *Cryptomerix gaudryi* Filh. — Schlosser, Beiträge zur Kenntnis der Stammesgeschichte der Huftiere, S. 74, Taf. V Fig. 24

Material: linker UK mit m_{1-2} (1965 XIV 13)

Maße: m_1 5,4 × 3,0
m_2 5,7 × 3,5
Höhe des UK unter p_4: 7,7
Breite des UK bei p_4: 3,4

Das Herrlinger Exemplar eines typisch selenodonten Traguliden ähnelt der bei Schlosser (1886, Taf. V Fig. 24) abgebildeten Art *Cryptomerix gaudryi* Filh. Die Molaren werden nach hinten breiter und besitzen an der labialen Seite kräftige Basalpfeiler. Die mit den Spitzen nach vorn gerichteten Zähne wirken schmaler, sind insgesamt höher und länger als bei dem von Schlosser abgebildeten Genotypus.

14. Gelocus sp.

Material: 1 rechter d_1 oder d_2 (1965 XIV 14)

Maße: 3,7 × 1,3

An dem zweispitzigen, zweiwurzeligen rechten Milchbackenzahn ist eine Wurzel abgebrochen. Die Vorderspitze bildet eine scharfe, nach vorn auslaufende Schneide und ist mit der hinteren Spitze jochartig verbunden. Die untere Spitze teilt sich in 2 Grate, die eine lingualwärts gerichtete, hinten offene Grube umgeben. Eine schmale, steil verlaufende, labial geöffnete Grube befindet sich am Hinterrand der vorderen Spitze.

15. Prodremotherium elongatum Filh.

1877 *Prodremotherium Elongatum* Filh. — Filhol, Recherches sur les phosphorites de Quercy, S. 448—456, Fig. 258—268

Material: 1 linker m^1 (1965 XIV 15)

Maße: m^1 8,1 × 9,3

In der Schlämmprobe wurde ein kleiner Selenodontier gefunden, der in Größe und Zahnbau Zähnen entspricht, die in der Münchner Sammlung als

Prodremotherium elongatum Filh. bestimmt sind. Bis auf die geringere Größe sind keine weiteren Abweichungen festzustellen. Besonders auffallend ist die starke Runzelung des Zahnschmelzes.

Aves

16. Rallidae gen. indet.

Material: 1 Bruchstück einer Ulna (1965 XIV 16)

Der plumpe, massige Bau der doppelhöhligen Ulna deutet auf einen schlechten Flieger hin. Beim Vergleich mit recenten Formen besteht größte Ähnlichkeit mit der Gattung *Gallinula* Brisson. Für diese Bestimmung sind wir Herrn Dozenten Dr. Immelmann, Braunschweig, sehr dankbar.

Reptilia

17. Ophidia gen. indet.

Material: 12 Wirbel (1965 XIV 17)

Die procölen Wirbel sind von unterschiedlicher Größe und einer kleinen Art zuzuordnen.

18. Testudinidae gen. indet.

Material: 7 Bruchstücke vom Bauch- und Rückenpanzer (1965 XIV 18)

Die unterschiedliche Stärke der Bruchstücke läßt auf wenigstens 2 Arten schließen.

Amphibia

19. Salamandra sp.

Material: 50 Wirbel (1965 XIV 19)

Die Wirbel sind von sehr unterschiedlicher Größe; 5 gehören zu den caudalen Wirbeln.

20. Anura gen. indet.

Material: 1 Urostyl (1965 XIV 20)

Von dem stäbchenförmigen Urostyl ist die vordere Hälfte erhalten; diese ist etwas schmaler und flacher als bei der recenten Art *Rana esculenta* L. Piveteau (1955, S. 253, Fig. 6) bildet einen recenten *Ascaphus truei* ab, dessen Urostyl wie das vorliegende Bruchstück durch kleine Diapophysen ausgezeichnet ist, die bei *R. esculenta* auf die vorderen Wirbel beschränkt sind.

21. Pulmonata gen. indet.

Material: 4 Steinkerne (1965 XIV 21)

Im Schlämmrückstand fanden sich 4 Steinkerne einer kleinen Landschneckenart, die nicht näher bestimmbar ist. An einem Schalenabdruck ist die Oberflächenskulptur zu erkennen.

III. Das Alter der Herrlinger Fauna

Die Fauna der Spaltenfüllung von Herrlingen/Blau besteht aus folgenden Formen:

Mammalia:	Talpidae
	Sorex herrlingensis n. sp.
	Trimylus sp.
	Erinaceidae
	Cynodon cf. *leptorhynchus* Filh.
	Pachycynodon sp.
	Stenoplesictis aff. *cayluxi* Filh.
	Plesictis aff. *vireti* Dehm
	Pseudosciurus suevicus Hens.
	Suevosciurus fraasi (F. Major)
	Cricetodon sp.
	Diplobune bavaricum Fraas
	cf. *Cryptomerix gaudryi* Filh.
	Gelocus sp.
	Prodremotherium elongatum Filh.
Aves:	Rallidae
Reptilia:	Ophidia
	Testudinata
Amphibia:	*Salamandra* sp.
	Anura
Gastropoda:	Pulmonata

Thenius (1959 S. 302, Taf. IV) gibt eine Zusammenstellung über die stratigraphisch kennzeichnenden Rodentia und Lagomorpha des europäischen Eozän und Oligozän und ihre zeitliche Verbreitung. Hiernach stellt *Pseudosciurus suevicus* Hensel die für das Unteroligozän (Sannoisium) charakteristische Leitform dar. Weiterhin gehören nach Thenius (1959 S. 52) *Pachycynodon* und *Diplobune* von der hier beschriebenen Fauna zu den leitenden Faunenelementen des Unteroligozän. Dehm (1935 S. 18) wies erstmalig für den Fränkischen und Schwäbischen Jura im Unteroligozän von Weidenstetten (Ulmer Alb) *Cynodictis leptorhynchus* und

Stenoplesictis aff. *cayluxi* nach; diese Raubtierarten sind nach Dehm „bezeichnende Vertreter im unteroligozänen Teil der Quercyfauna". Beide Arten wurden auch in Herrlingen gefunden und stellen einen weiteren Beweis für das unteroligozäne Alter dieser Spalte dar.

Das Vorherrschen des *Pseudosciurus suevicus* Hensel läßt die Herrlinger Fauna den klassischen unteroligozänen Fundstellen vom Unteren Eselsberg bei Ulm und den reichen Vorkommen von Veringendorf und Veringenstadt altersmäßig gleichsetzen.

Literaturverzeichnis

Dehm, R., 1935: Über tertiäre Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturw. Abt. N. F. **29**, 1—86, München

Dehm, R., 1937a: Neue tertiäre Spaltenfüllungen im südlichen Fränkischen Jura. — Centralbl. Min. usw. 1937 B, S. 349—369, Stuttgart

Dehm, R., 1937b: Über die alttertiäre Nagerfamilie Pseudosciuridae und ihre Entwicklung. — N. Jb. Min. usw. Beil.-Bd. **77** B, S. 268—290, Stuttgart

Dehm, R., 1950: Die Raubtiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. N. F. **58**, S. 1—141, München

Dehm, R., 1961a: Über neue tertiäre Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura- und Muschelkalk-Gebietes. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Pal. hist. Geol. **1**, S. 27—56, München

Dehm, R., 1961b: Spaltenfüllungen als Lagerstätten fossiler Landwirbeltiere. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Pal. hist. Geol. **1**, S. 57—72, München

Dietrich, W. O., 1929: Über die Nager aus den Spaltenablagerungen der Umgebung Ulms. — N. Jb. Min. Beil. — Bd. **62** B, S. 121—150, Stuttgart

Doben-Florin, U., 1964: Die Spitzmäuse aus dem Alt-Burdigalium von Wintershof West. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturw. Abt. N. F. Heft **117**, S. 1—82, 11 Abb., 40 Tab., 7 Taf., München

Filhol, H., 1877: Recherches sur les Phosphorites du Quercy. — 561 S., 55 Taf., Paris

Fraas, O., 1870, *Diplobune bavaricum*. — Palaeontographica, **17**, S. 177 —184, Taf. 38, Fig. 1—7, Cassel

Hensel, R., 1856: Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugethiere. — Z. deutsch. geol. Ges., **8**, S. 279—290, Taf. XIII, Berlin

Kiderlen, H., 1931: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. — N. Jb. Min. usw. Beil. Bd. **66**, B S. 215—384, Stuttgart

Lavocat, R., 1951: Revision de la faune des mammifères oligocènes d'Auvergne et du Velay. — Paris

Paulsen, S., 1962: Die Geologie des Blattes Ulm — Nordwest (Nr. 7825) 1 : 25 000 (Schwäbische Alb). — Arb. geol. paläont. Inst. TH Stuttgart, N. F. **35**, 72 S., 10 Abb., 2 Taf., Stuttgart

Piveteau, J., 1955, 1958, 1961: Traité de Paléontologie. — Bd. V, VI Vol. 1 u. 2, Paris

Schlosser, M., 1887: Beiträge zur Kenntnis der Stammesgeschichte der Hufthiere und Versuch einer Systematik der Paar- und Unpaarhufer. — Morpholog. Jahrb., **12**, S. 1—136, Taf. I—VI, Leipzig

Schlosser, M., 1887/1888: Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs. — Beitr. z. Paläontol. Österreich-Ungarns, **6**, S. 1—492, Wien

Schlosser, M., 1899: Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. — Palaeontographica, **46**, S. 95—148, Stuttgart

Schlosser, M., 1902: Beiträge zur Kenntniss der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. — Geol. u. Paläont. Abh., **5**, S. 1—144, Jena
Schlosser, M., 1923: 5. Klasse: Mammalia. Säugetiere. In: Zittel — Broili — Schlosser, Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) II. Abt. Vertebrata, S. 402—689, 4. Aufl., München
Seemann, R. & F. Berckhemer, 1930: Eine Spaltenfüllung mit reicher aquitaner Wirbeltierfauna in Massenkalk des Weißen Jura bei Tomerdingen (Ulmer Alb). — Palaeont. Z., **12**, S. 14—25, Berlin
Stehlin, 1940: Zur Stammesgeschichte der Soriciden. — Eclogae geol. Helvetiae, **33**, S. 298—306, 5 Abb. Basel
Thenius, E., 1959: Handbuch der Stratigraphischen Geologie, Bd. III, Tertiär, II. Teil, Wirbeltierfauna. — 328 S., 32 Tab., 12 Abb., 10 Taf., Stuttgart
Thenius, E. & H. Hofer, 1960: Stammesgeschichte der Säugetiere. — 322 S., 53 Abb., Berlin-Göttingen-Heidelberg
Viret, J., 1946: Sur un nouvel exemplaire de *Plesiosorex soricinoides* Blainv. des argiles stampiennes de Marseille-Saint-André. — Eclogae geol. Helvetiae, **39**, S. 314 bis 317, 2 Abb. Basel
Viret, J. & H. Zapfe, 1951: Sur quelques Soricidés miocènes. — Eclogae geol. Helvetiae, **44**, S. 411—426, 12 Abb. Basel

Tafel-Erläuterungen

Tafel 15

Fig. 1: Die Fundstelle der unteroligozänen Fauna von Herrlingen, Stbr. Schwenck vorm. Grehl, Herbst 1964. Die Pfeilspitzen markieren die Fundpunkte. Länge des Maßstabs: 2 m

Fig. 2: Talpidae gen. indet., rechter Unterkiefer mit p_4—m_1 (1965 XIV 1), ca. × 5,7

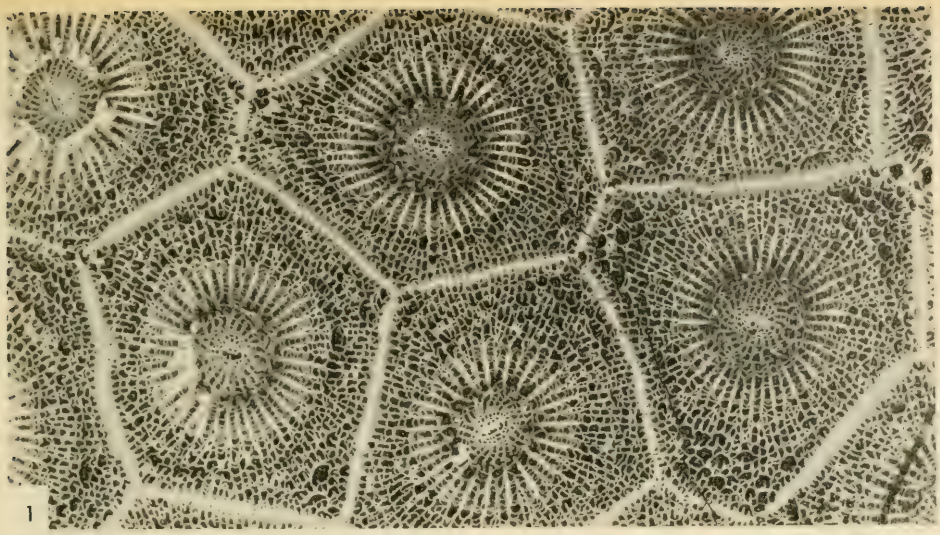
Fig. 3 a—d: *Sorex herrlingensis* n. sp., H o l o t y p u s, linker Unterkiefer mit p_1—m_3 (1965 XIV 2)
3 a) von außen, × 5,4; 3 b) von innen, ca. × 5;
3 c) von oben, ca. × 5; 3 d) schräg von vorn: c- und p_1-Alveole, p_2—m_1, ca. × 10

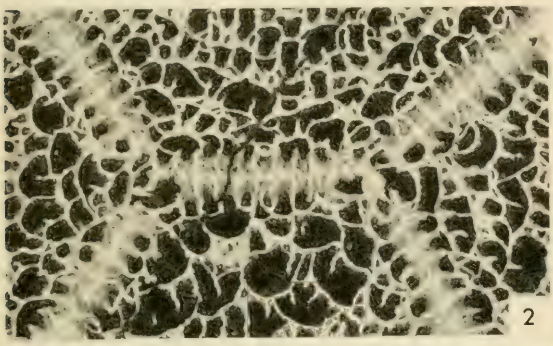
Fig. 4: Erinaceidae gen. indet., linker m^2 (1965 XIV 4), × 14

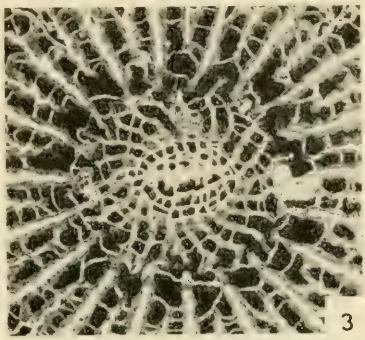
Fig. 5: *Cynodon* cf. *leptorhynchus* Filh., linker Unterkiefer mit p_4—m_2 (1965 XIV 5), ca. × 1,9

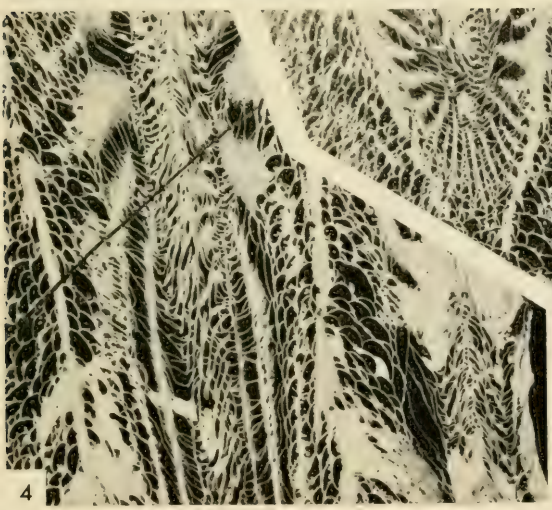
Fig. 6: *Stenoplesictis* aff. *cayluxi* Filh., linker Unterkiefer mit p_3-$_4$ (1965 XIV 7), ca. × 1,7

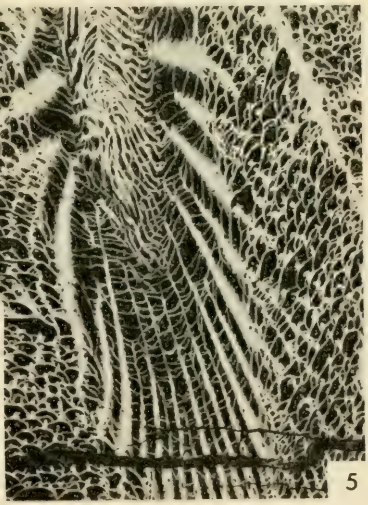
Fig. 7: cf. *Cryptomerix gaudryi* Filh., linker Unterkiefer mit m_1-$_2$ (1965 XIV 13), ca. × 1,9



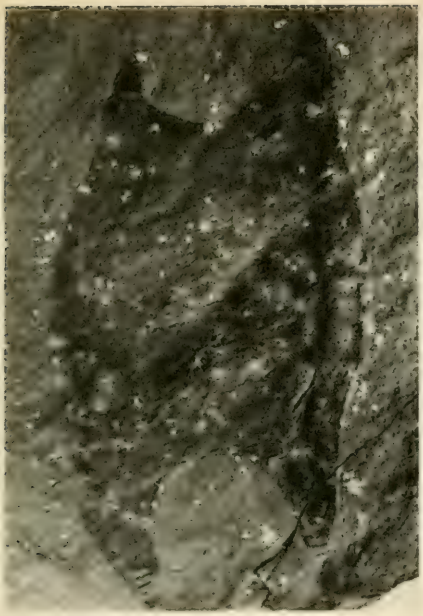








Tafel 1



1

2

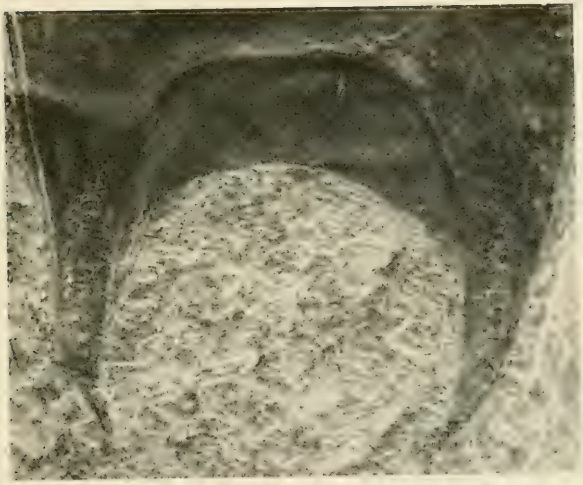
3a

3b

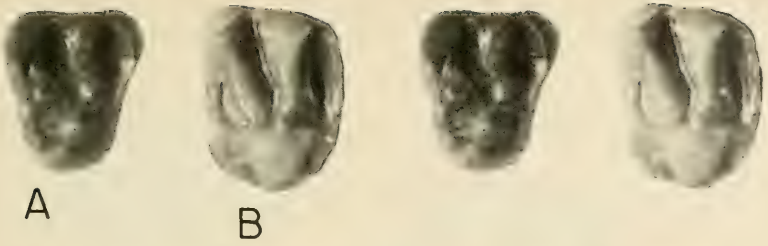
3c

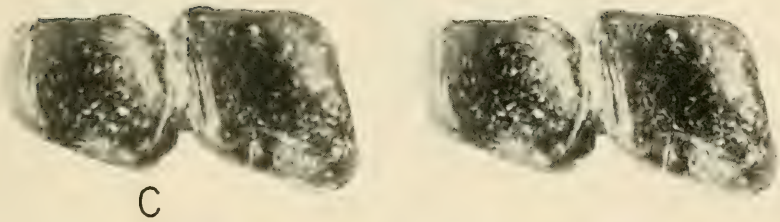
1a

1b

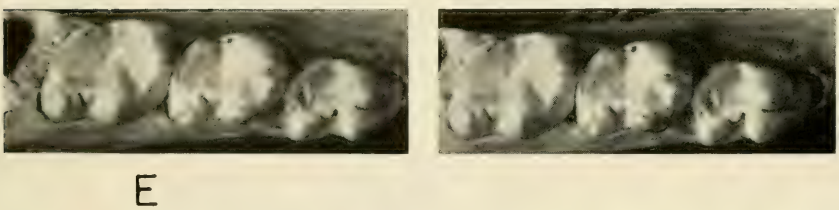


1c


A
B


C

D


E

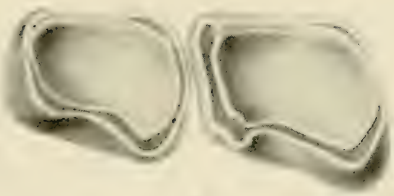
F

A

B

C

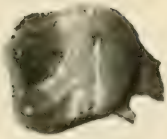
D



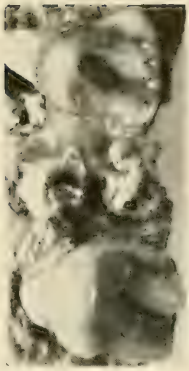
E

Tafel 5

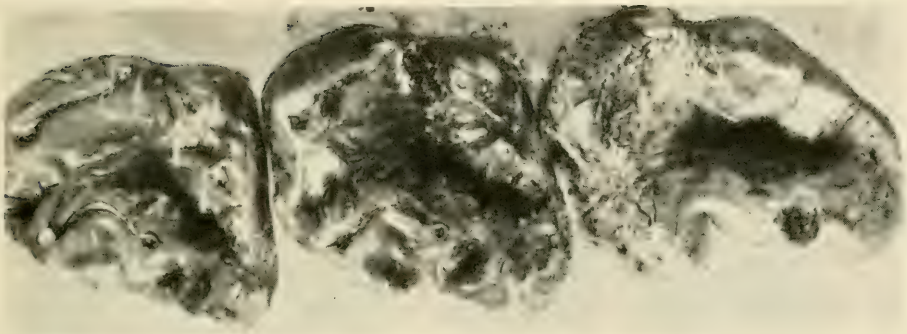
A



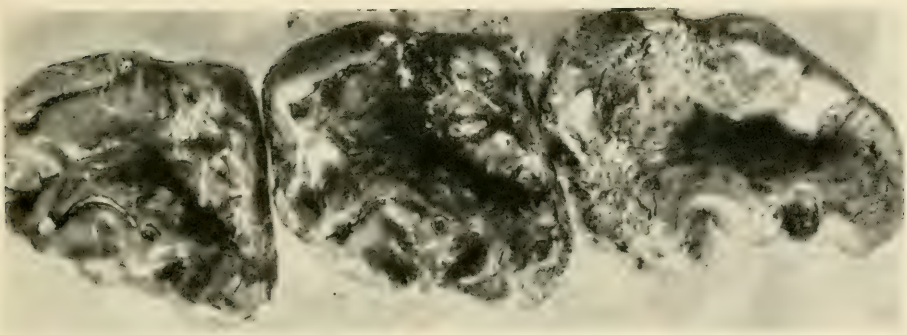
B

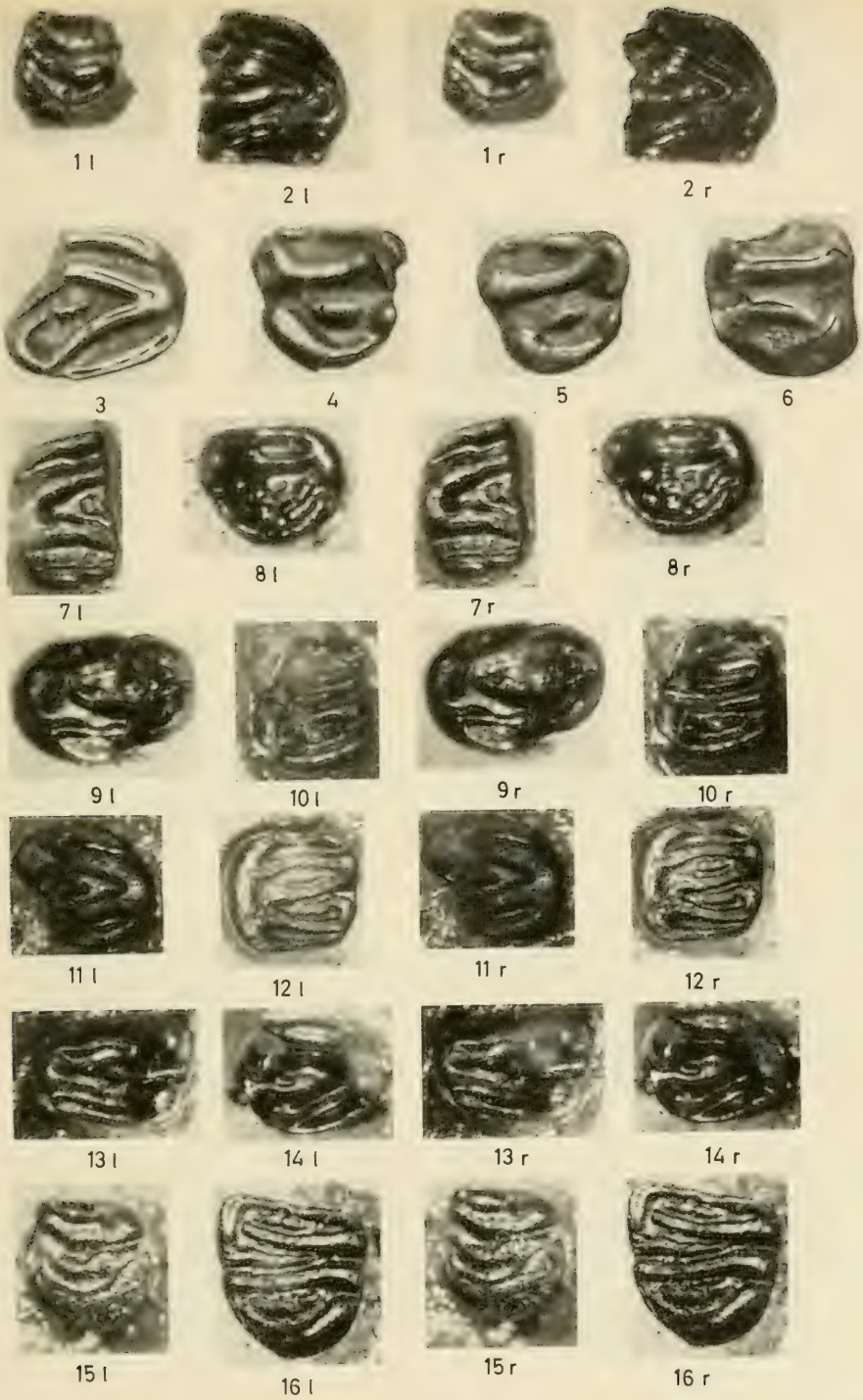


C

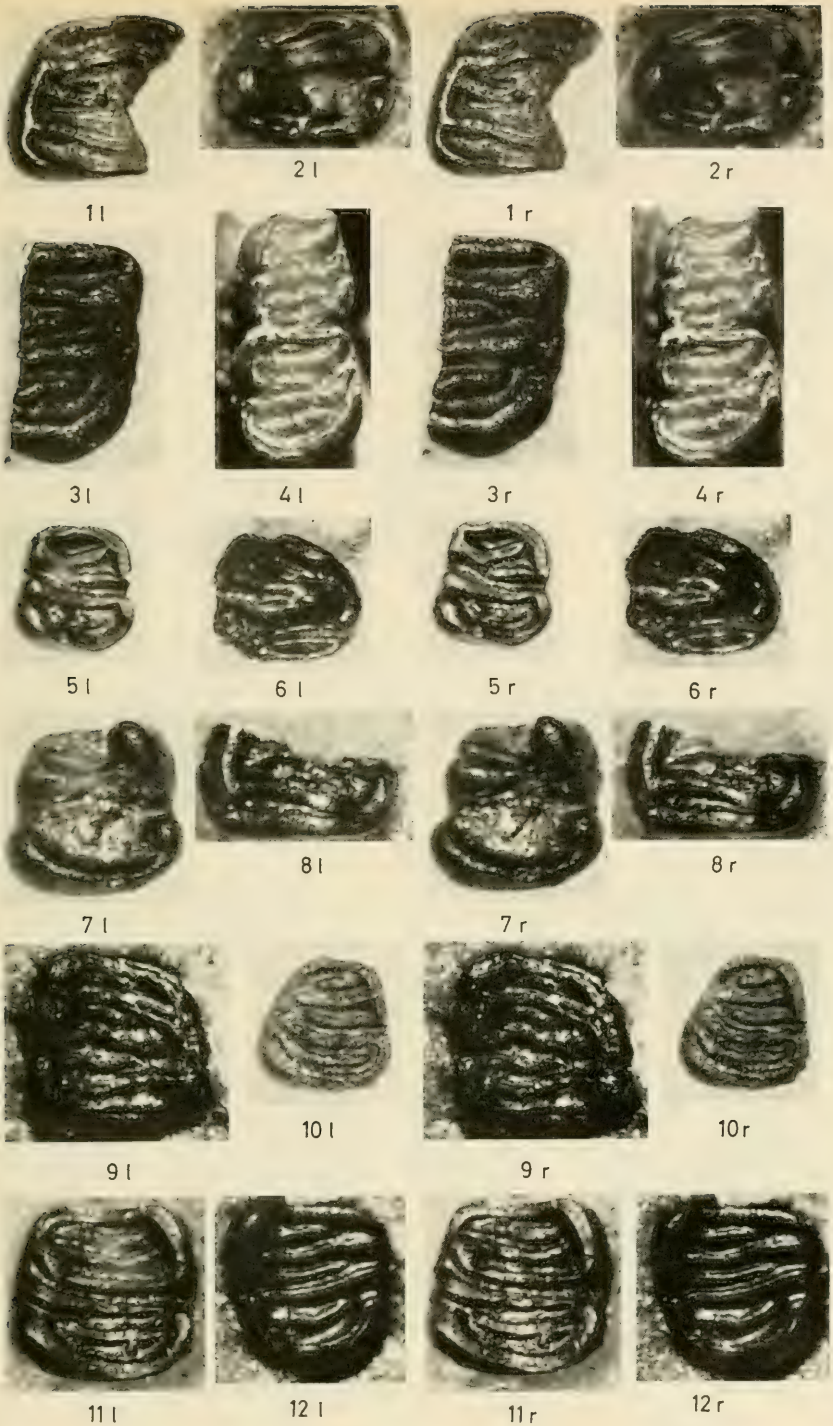


D




1 l
2 l
1 r
2 r
3
4
5
6
7 l
8 l
7 r
8 r
9 l
10 l
9 r
10 r
11 l
12 l
11 r
12 r
13 l
14 l
13 r
14 r
15 l
16 l
15 r
16 r

Tafel 7

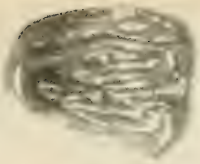

2 l
1 l
1 r
2 r
3 l
4 l
3 r
4 r
5 l
6 l
5 r
6 r
8 l
7 l
7 r
8 r
9 l
10 l
9 r
10 r
11 l
12 l
11 r
12 r

Tafel 8

1 l

2 l

1 r



2 r

3

4

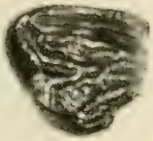
5

6

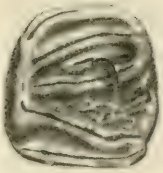
7

8

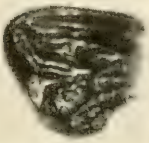
9



10 l



11

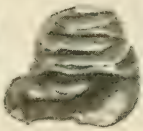


10 r

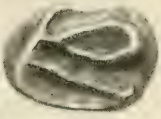
17

12

13



14

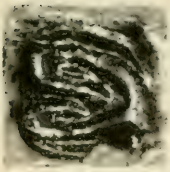


15

16

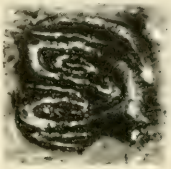
18

19



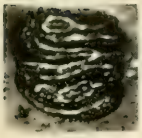
20 l

21 l

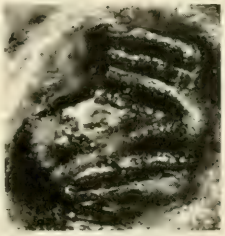


20 r

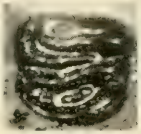
21 r



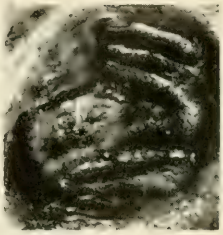
22 l



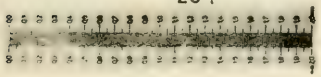
23 l



22 r



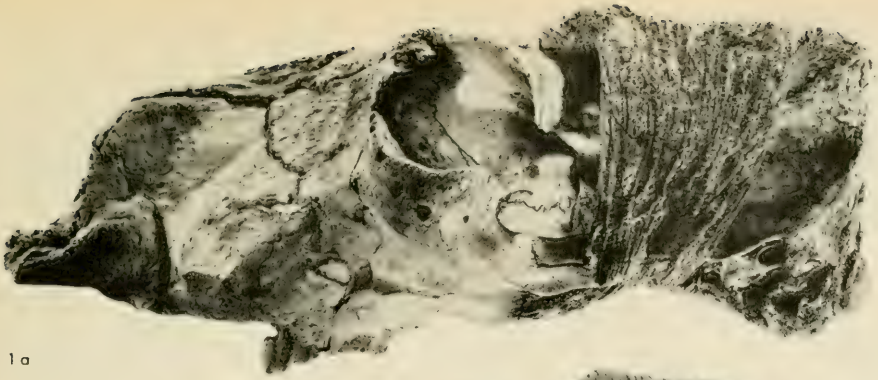
23 r



24

Tafel 9

Tafel 10

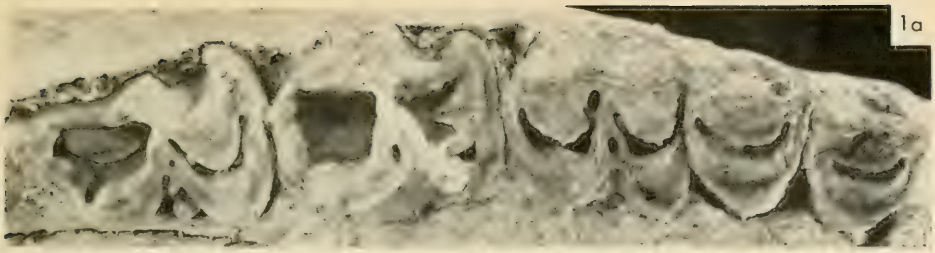


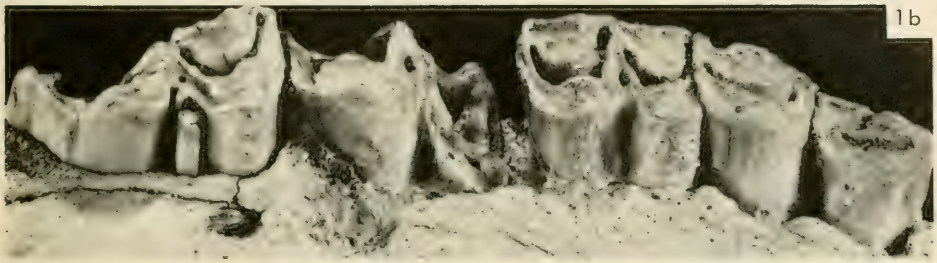
1a

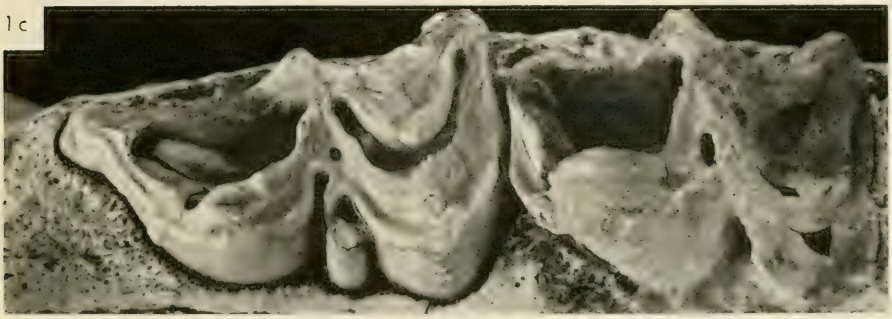
1b

1c

Tafel 11


1a


1b


1c

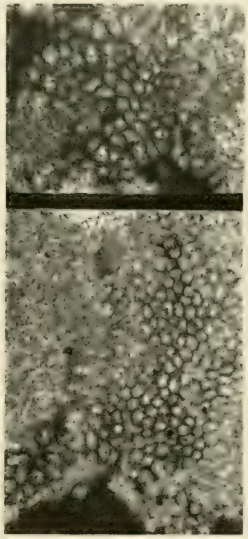
1d

Tafel 12

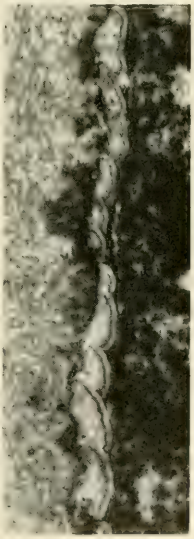
1

2

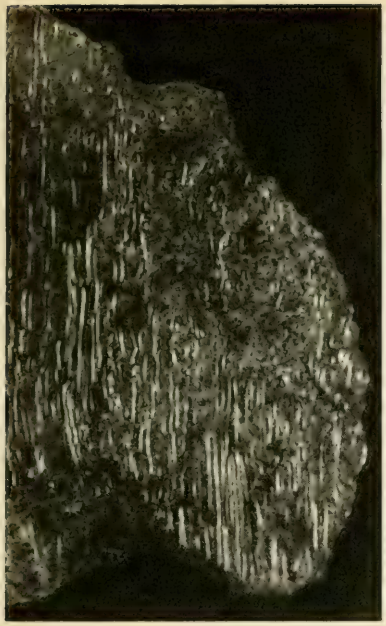
3



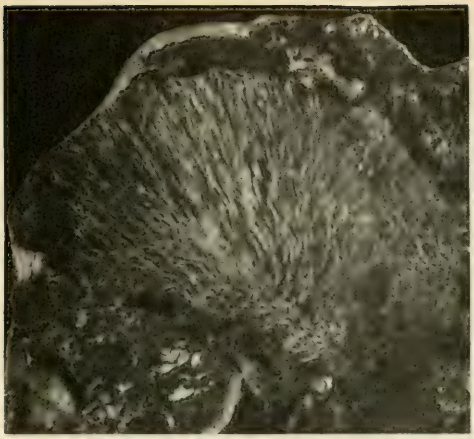
4



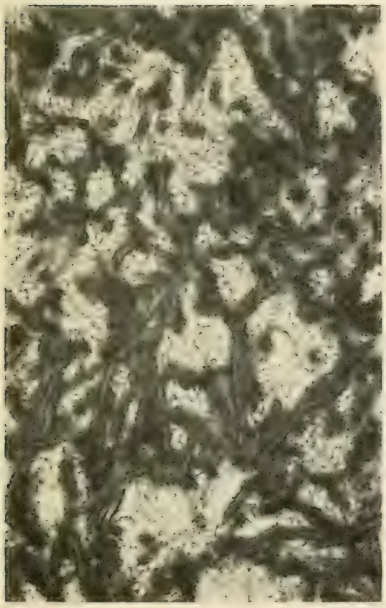
5



1



2

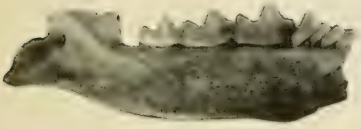


3

4

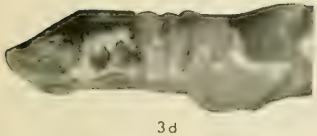
Tafel 14

3a

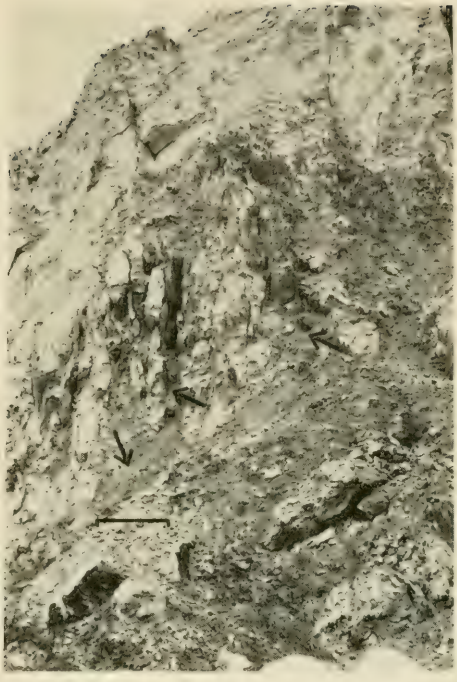


3b

3c



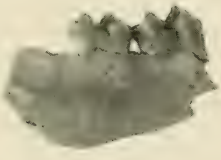
3d



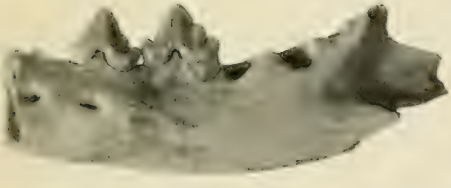
1

2

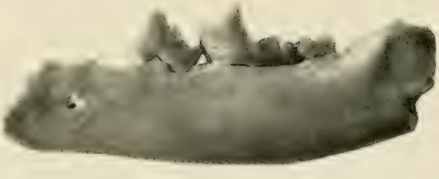
4



7



6



5

Satz und Druck: Gebr. Parcus KG, München

M96
B1

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 7

INHALT

KÜHN, OTHMAR & TRAUB, FRANZ: Die Korallen des Paleozäns von Österreich (Tafel 1—2) 3

RAHMAN, ASISU: Die Gastropoden der Oberkreide (Ober-Cenoman) von Hölzelsau bei Niederndorf in Tirol (Tafel 3—7) 23

DEHM, RICHARD: Die Landschnecke *Discus ruderatus* im Postglazial Süddeutschlands 135

FÖRSTER, REINHARD: Zur Kenntnis natanter Jura-Dekapoden (Tafel 8) 157

DEHM, RICHARD: Ein weiterer Edrioasteroidee (Echinodermata) aus dem rheinischen Unterdevon (Tafel 9, Fig. 1) 175

WELLNHOFER, PETER: Ein Schildkrötenrest (Thalassemydidae) aus den Solnhofener Plattenkalken (Tafel 10) 181

FAHLBUSCH, VOLKER: Über einen *Potamotherium*-Kiefer (Carnivora, Mamm.) aus dem Ober-Miocän von Reichenstetten bei Regensburg (Tafel 11) 193

HELLER, FLORIAN: Die Wühlmäuse (Arvicolidae GRAY 1821) der altpleistozänen Säugetierfauna von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern 201

OTT, ERNST: Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias (Tafel 12—13) 205

WOLFF, HANS: Zur Rät-Fazies des östlichen Wendelstein-Gebietes (Bayerische Alpen) (Tafel 9, Fig. 2—4) 227

HAGN, HERBERT: Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes . . . 245

DEHM, RICHARD: Der Kalktuff von Grünsberg bei Altdorf nahe Nürnberg 321

MAYR, HELMUT & SCHINDLMAYR, WULF-EIKE: Über eine neue Spaltenfüllung bei Schelklingen im Schwäbischen Jura 327

MÜNCHEN, 15. Dezember 1967

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	329 S.	13 T.	München, 15. 12. 1967

SMITHSONIAN
MAR 1 1968
LIBRARIES

Mitteilungen der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. RICHARD DEHM IN MÜNCHEN

HEFT 7

INHALT

KÜHN, OTHMAR & TRAUB, FRANZ: Die Korallen des Paleozäns von Österreich (Tafel 1—2) 3

RAHMAN, ASISU: Die Gastropoden der Oberkreide (Ober-Cenoman) von Hölzelsau bei Niederndorf in Tirol (Tafel 3—7) 23

DEHM, RICHARD: Die Landschnecke *Discus ruderatus* im Postglazial Süddeutschlands 135

FÖRSTER, REINHARD: Zur Kenntnis natanter Jura-Dekapoden (Tafel 8) 157

DEHM, RICHARD: Ein weiterer Edrioasteroidee (Echinodermata) aus dem rheinischen Unterdevon (Tafel 9, Fig. 1) 175

WELLNHOFER, PETER: Ein Schildkrötenrest (Thalassemydidae) aus den Solnhofener Plattenkalken (Tafel 10) 181

FAHLBUSCH, VOLKER: Über einen *Potamotherium*-Kiefer (Carnivora, Mamm.) aus dem Ober-Miocän von Reichenstetten bei Regensburg (Tafel 11) 193

HELLER, FLORIAN: Die Wühlmäuse (Arvicolidae GRAY 1821) der altpleistozänen Säugetierfauna von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern 201

OTT, ERNST: Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias (Tafel 12—13) 205

WOLFF, HANS: Zur Rät-Fazies des östlichen Wendelstein-Gebietes (Bayerische Alpen) (Tafel 9, Fig. 2—4) 227

HAGN, HERBERT: Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes . . . 245

DEHM, RICHARD: Der Kalktuff von Grünsberg bei Altdorf nahe Nürnberg 321

MAYR, HELMUT & SCHINDLMAYR, WULF-EIKE: Über eine neue Spaltenfüllung bei Schelklingen im Schwäbischen Jura 327

MÜNCHEN, 15. Dezember 1967

Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie
8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	329 S.	13 T.	München, 15. 12. 1967

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	3—21	München, 15. 12. 1967

Die Korallen des Paleozäns von Österreich

Von Othmar Kühn, Wien[1]) & Franz Traub, München[2])

Mit Tafel 1—2

Zusammenfassung

Aus dem Paleozän des Haunsberges, rund 20 km nördlich von Salzburg, werden 7 Korallenarten beschrieben; davon sind 5 bereits durch F. Traub 1938 bekannt, 2 sind neu. Sie weichen von den eozänen Korallen artlich ab, machen aber morphologisch, bis auf die *Stephanophyllia* und das *Flabellum,* keinen wesentlich älteren Eindruck.

Summary

7 species of Corals are described from the Paleocene, known by F. Traub near Salzbourg. 5 of them are created 1938 by Traub, two are new. The Coralfauna is different from that of the Eocene, but morphologically it has no elder character, excepted a *Stephanophyllia* and a *Flabellum.*

Inhalt

Vorwort (O. Kühn) 4

1. Allgemeines zum Paleozän des Haunsberges (F. Traub) 4

2. Die Korallenfauna (O. Kühn) 7
   Stephanophyllia (Discopsammia) regularis Traub 7
   Goniastrea tenera Traub 9
   Zur Gattung *Trochocyathus* 9
   Trochocyathus (Protrochocyathus) haunsbergensis Traub 11
   Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis Traub 12
   Flabellum primitivum nov. spec. 14
   Balanophyllia schlosseri Traub 16
   Balanophyllia traubi nov. spec. 17

3. Stratigraphische und ökologische Folgerungen 18

Literatur 19

Tafelerklärung 20

[1]) Prof. Dr. Othmar Kühn, Wien 17, Dornbacher Str. 65
[2]) Reg.-Dir. Dr. Franz Traub, 8 München 27, Isolde-Kurz-Str. 16.

SMITHSONIAN INSTITUTION FEB 1 1968

Vorwort

(O. Kühn)

Das einzige fossilführende Paleozän in Österreich ist das von F. Traub 1938 beschriebene Vorkommen am Haunsberg nahe Salzburg. Man rechnet allerdings das 1926 entdeckte Danien auch vielfach zum Paleozän. Aber es ist umstritten und wäre nach Voigt eher zur Kreide zu rechnen. Noch dazu konnten die 1930 dem Naturhistorischen Museum in Wien übergebenen Danienkorallen von Bruderndorf und der Zwieselalmschichten bisher nicht alle wieder aufgefunden werden. Daher sollen hier vorläufig nur die Korallen des Salzburger Paleozäns, obwohl sie bereits 1938 von F. Traub beschrieben und z. T. ausgezeichnet abgebildet worden waren, neu untersucht werden.

Herrn Prof. Dr. Richard Dehm, dem Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München, bin ich außerordentlich dankbar, daß er die Originale und Typen von F. Traub zur Neuuntersuchung zur Verfügung stellte und Herrn Regierungsdirektor Dr. Franz Traub für die freundliche Zustimmung zur Neuuntersuchung, für die Mitteilung von seinen späteren Funden, für verschiedene Auskünfte und Photos, nicht zuletzt für seine selbstlose Mitarbeit.

1. Allgemeines zum Paleozän des Haunsberges

(F. Traub)

Der Haunsberg, rd. 20 km nördlich von Salzburg, gehört zum allergrößten Teil der Flyschzone an. Diese überschiebt das Helvetikum, so daß es nur in einem verhältnismäßig schmalen Streifen zwischen St. Pankraz und Nußdorf im Westen und Seeham im Osten mit großartigen Aufschlüssen in der oberen Kreide und vor allem im fossilreichen Paleozän und Eozän zutage tritt. Das Helvetikum seinerseits stößt im Norden an der Alpenrandstörung steil gegen die aufgerichtete Vorlandsmolasse (Burdigal und Helvet).

Innerhalb des Helvetikums hat G. Götzinger (1934) die Oichinger Schichten ausgeschieden, die ich erstmalig ins jüngere Paleozän und zwar in die Stufe des Thanets bzw. Landens verwies (1936, 1938, 1953). Gohrbandt (1963) gliederte neuerdings die Oichinger Schichten in vier Biozonen. Davon gehört Zone A dem Dan, Zone B dem Mont, die Zonen C mit 185 m und D mit 65 m Mächtigkeit dem Thanet an. Die Zone E liegt über den Oichinger Schichten und wurde als Ilerd erkannt. Das Thanet umfaßt meine im Kroisbach ausgeführten Grabungen Kch 1—11 (älteres Thanet) und Kch 12—13 (jüngeres Thanet).

Die Oichinger Schichten liegen zwischen Kleinoiching und der Frauengrube im Wechsel in zwei wesentlichen verschiedenartigen Gesteinsausbildungen vor, und zwar als dunkle Sandmergel (Grabungen Kch 1, 10 u. 12) mit einer klein-

wüchsigen Molluskenfauna und als tiefgrüne Glaukonitsandsteine mit einer großwüchsigen Molluskenfauna (Kch 8, 11). Diese Erscheinung ist nur durch eine Rekurrenz der Fazies und Faunen zu erklären. Im Norden des Kroisbaches, also in dem stratigraphisch Liegenden, zeigt die Fauna schwache Anklänge an das Mont von Kopenhagen, gegen Süden hin im Hangenden treten immer jüngere Faunenelemente auf. Schließlich leitet die Zone E mit primitiven Nummuliten, Cranien und Aturien usw. die kommende Roterzzeit der neuerdings von GOHRBANDT in das Cuis gestellten Nummulitenkalke ein.

Für die Alterseinstufung lagen 1938 zunächst 116 Arten vor. In den fast 30 Jahren, die seitdem vergangen sind, habe ich weiteres Material gesammelt, das ich nunmehr bearbeiten werde. Ein Teil ist bereits präpariert und in die nachstehende Faunenliste aufgenommen.

Neben großenteils neu aufgestellten Arten sprechen für jungpaleozänes Alter folgende Fossilien, die im Paleozän von Mittelfrankreich, Belgien, England, Kopenhagen, an der Wolga und in den mittleren Karpaten auftreten:

	Grabungen im Kroisbach Kch 1 bis 13, loser Block (Kch Fi_1), Frauengrube (Fr. Br.)	altersmäßige Verbreitung
Cucullaea crassatina LAMK.	Kch 4 bis 9, 11, Fr. Br. Craniensandstein	Thanet
Arca laudunensis DESH.	Kch 5	Cuis
Pectunculus polymorphus DESH.	Kch 5 bis 7, 11 Kch Fi_1	Cuis
Exogyra eversa MELLEVILLE	Craniensandstein	Thanet bis Sparnac
Cyprina scutellaria LAMK.	Kch 5, 9, 11, Fr. Br.	Thanet
Crassatella scutellaria LAMK.	Kch Fi_1	Thanet
Meretrix (Callista) montensis COSSMANN	Kch Fi_1	Mont
Carum cf. *consobrinum* DESH.	Kch 5	Thanet bis Cuis
Corbula regulbiensis MORRIS.	Kch 3 bis 5, 7, 10, 12, 13	Thanet bis Cuis
Solarium patulum infraeocaenica COSSMANN	Kch Fi_1	Cuis
Xenophora gravesiana DESH.	Kch 11	Cuis
Pyrgulifera bicarinta TRAUB	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Melanopsis sodalis DESH.	Kch Fi_1	Thanet
Eulima aff. *solidula* v. KOENEN	Kch 1	Mont
Mathildia (Fimbriatella) aff. *carinata Ravn*	Kch 12	Mont
Metacerithium paleocaenicum TRAUB	Kch 7, 8, 11	Pal. (M. Karpaten)
Cominella suspracostata TRAUB	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Pseudoliva bicarinata TRAUB	Kch 8, Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Pseudoliva prima DESH.	Kch 11	Thanet

Fusus aff. *unicarinatus* Desh.	Kch. 11	Cuis
Fusus aff. *faxensis* Ravn	Kch 7	Dan
Athleta (Volutospina)	Kch 6 bis 8, 11, 13	Mont bis Lutet
elevata Sowerby	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Ancilla flexuosa v. Koenen	Kch 1 bis 5, 8 bis 13	Mont
Sveltia aff. *multistriata* Ravn	Kch 12	Mont
Tornatellaea aff. *regularis* v. Koenen	Kch 4, 12 bis 13, Kch Fi_1	Mont
Nautilus imperialis Sowerby	Kch 11	Cuis

Ein höheres Alter der paleozänen Schichten als Mont kann nicht festgestellt werden, dagegen sprechen die neu auftretenden Arten für Thanet bzw. Landen.

Gohrbandt (1963) hat die planktonischen Mikrofossilien der Oichinger Schichten in weltweiter Beziehung, Stradner in der gleichen Arbeit die Nannofloren und Papp die Großforaminiferen untersucht. Nach Gohrbandt und Stradner setzen im Paleozän folgende Arten neu ein und wurden im Profil von Norden nach Süden fortlaufend festgestellt.

In der Zone C:

*Truncorotalia angulata angulata (*White*)*
*Truncorotalia angulata abundocamerata (*Bolli*)*

In der Zone D:

Globigerina velascoensis (Cushman)
Truncorotalia velascoensis occlusa (Loeblich & Tappan)
und
Coccolithites distichus (Bramlette & Sullivan)
Fasciculithus involutus (Bramlette & Sullivan)

Bezüglich der Alterseinstufung als Thanet verweise ich auf die Seiten 38—39 der Autoren (Gohrbandt 1963 mit Papp und Stradner).

Das Helvetikum des Haunsberges ist eine epikontinentale Ablagerung, (Lebling 1966, Hagn 1967). Insbesondere fehlen Nummuliten in der Fauna der Oichinger Schichten. Sie setzen erst mit den Lithothamnienkalken und seinen Äquivalenten im Ilerd ein. Auffällig ist, daß die nach bereits bekannten Arten bestimmten Fossilien auf das französisch-belgisch-englische Paleozänmeer hinweisen oder hier ihre nächsten Verwandten haben. Auch eine Verbindung mit dem Wolga-Paleozän läßt sich aufzeigen. In neuer Zeit erschien eine Arbeit von Krach (1963), der im Flysch der mittleren Karpaten vier Arten mit meinen Arten aus dem Haunsberg identifiziert. Soweit endemische Arten vorliegen, setzt sich die Molluskenfauna aus schon lange bekannten Arten des Pariser Beckens und Belgiens zusammen. Im Jahre 1938 (S. 16) habe ich geschrieben: „Wahrscheinlicher ist das Thanetmeer von Osten her eingedrungen und hat von hierher seine Faunen bezogen." Die gründliche Untersuchung von Krach haben einen Hinweis dafür erbracht, daß das Nordmeer über Ostengland, Nordfrankreich und Belgien über

Kopenhagen und Warschau durch die „Dänisch-Polnische Furche" (Voigt 1962) eine Verbindung aufnahm mit dem Flysch der mittleren Karpaten ostwärts Krakau. Der Flyschtrog gehört der nordalpinen Geosynklinale, also der Tethys an. Von hierher ist eine Verbindung mit den Oichinger Schichten des Helvetikums leicht möglich.

Die Korallenfauna

(O. Kühn)

Stephanophyllia (Discopsammia) regularis Traub
(Tafel 1, Fig. 1—4)

1938 *(Stephanophyllia regularis)* Traub, S. 38, Taf. 1, Fig. 6.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das von Traub 1938, Tafel 1, Fig. 6 abgebildete Stück. Bayerische Staatssammlung f. Paläont. hist. Geol., München, Inv. Nr. 1943 II 31.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, etwa 260 m südöstlich von Kleinoiching, Grabung Kch 2.

Der Typus stellt eine von Traub ausgezeichnet abgebildete, flache Scheibe von 5,5 mm Durchmesser dar, die in der Mitte ganz wenig, etwa 0,1 mm nach abwärts ausgebuchtet ist. Vom Zentrum gehen zunächst 12 gleiche Rippen erster Ordnung aus, je zwei parallele in der Richtung der Primärsepten. Von diesen gehen abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung drei ungleich lange Rippen in verschiedener Entfernung aus, die oberste kürzeste etwa ein Drittel vom Rand entfernt, die mittlere zwischen zweitem und unterem Drittel, die längste knapp nach dem Zentrum; diese gabelt sich etwa in der Mitte ihres Verlaufes. Alle Rippen gabeln sich vor dem Rande nochmals, so daß die Gesamtzahl der Rippen am Rande um 96 liegt; der Rand ist aber stellenweise ausgebrochen, so daß man die genaue Zahl nicht feststellen kann. Diese Berippung ist für *Stephanophyllia* sehr bezeichnend, vgl. z. B. Yabe & Eguchi 1932, S. 59, Abb. 1—3 und Tafel 8, Figur 2b, 4b, 6b. Die Rippen haben eine Dicke von etwa 0,1 mm und sind durch dünnere Anastomosen miteinander in regelmäßigen Abständen verbunden, so daß ein netzartiges Bild entsteht. Wo die Querverbindungen abgehen, sind die Rippen etwas knotig verdickt, einzelne verstreute Knoten sind stärker verdickt, bis etwa 0,2 mm Durchmesser. Zwischen den Anastomosen liegen Öffnungen (Poren) die nahe dem Zentrum fast kreisrund, gegen den Rand zu etwas radial gestreckt sind (auf den Abbildungen sind die dünnen Anastomosen z. T. ausgebrochen, was manchmal langgestreckte Lücken ergibt), und durch die man die graue, tonigmergelige Unterlage sieht. Versuche, die Oberseite der Koralle freizulegen, mißlangen, da nur die Basis der Koralle (eigentlich die Mauer) erhalten ist.

Neben diesem, bis auf den äußersten Rand gut erhaltenen, liegen noch mehrere Bruchstücke von Mauern der Koralle vor (Inv. Nr. 1943 II 263—66). In dem

Material befand sich weiters ein kleines Exemplar vom Kroisbach, 2 m nördlich der Grabung Kch 2, von 2,5 mm Durchmesser, das Unter- und Oberseite (Mauer und Kelch) erhalten zeigt. Die Unterseite entspricht ganz dem Zentrum größerer Stücke, wie oben beschrieben; die Rippen sind dicker als im randlicheren Teil und die Öffnungen sind kleiner. Das zeigt, daß es sich nicht etwa um ein Jugendexemplar handelt, sondern um den Zentralteil eines größeren Stückes, dessen Randpartie sehr dünn gewesen sein muß und vollständig abgerieben ist. Das Stück war auch sehr niedrig, die Höhe beträgt etwa 0,8 mm. Die Oberseite ist gleichmäßig gewölbt, die höchste Stelle liegt in der Mitte, die kleinen Stacheln an der Vereinigungsstelle der tertiären mit den sekundären Septen reichen nicht etwa höher, so wie bei den meisten Stephanophyllien. Vom Zentrum gehen zunächst die Septen des ersten und zweiten Zyklus aus; jene des ersten sind schwächer als jene des zweiten und bleiben bis nahe dem Rande unverzweigt. Der zweite Zyklus ist stärker und etwa nach dem ersten Drittel mit den Septen des dritten Zyklus verbunden. Am Rande scheinen sich alle Septen zu verzweigen, doch fehlt, wie bereits erwähnt, die äußere Randpartie; diese Verzweigungen alternieren offensichtlich mit den Rippen der Mauer. Alle Septen sind relativ dick, in ihrem Verlauf mehrfach gekrümmt und partienweise verdickt. Eine Columellargrube fehlt und ist durch drei kräftige Pfeiler ersetzt. Die ganze Oberseite erinnert durch ihre unruhige Gestaltung und die groben, mehrfach gekrümmten und verdickten Septen weniger an *Stephanophyllia,* als an eine *Cylindrophyllia,* vgl. z. B. Squires 1958, Taf. 10, Fig. 7—8 und 1960, Abb. 15—16 oder Chevalier 1964, Tafel 1, Figur 4a—b und Tafel 2, Figur 6.

Die Art *regularis* gehört schon auf Grund ihrer Unterseite zur Gattung *Stephanophyllia* Michelin 1841, nach der Oberseite zur Untergattung *Discopsammia,* die D'Orbigny 1894, S. 10 als Gattung mit dem Typus *Stephanophyllia bowerbanki* Edwards & Haime aufstellte, bis sie Yabe & Eguchi 1932, S. 57 mit Recht als Untergattung zu *Stephanophyllia* Michelin 1841 zogen. Sie erinnert durch die, wenn auch niedrig, aber doch gleichmäßig gewölbte Oberseite und die deutliche Radialsymmetrie noch an *Micrabacia* Edwards & Haime 1849, durch die Anordnung der Septen dagegen mehr an *Stephanophyllia.*

Die neue Art ähnelt am ehesten der *D. celsa* Pocta 1887 aus dem Cenoman von Böhmen, vor allem durch die gleiche, grobe Ausbildung der Septen, deren ungleichen Verlauf und deren Verdickung, auch durch die niedrig-gewölbte Form der Oberseite (bei *D. celsa* Durchmesser = 4,4, H = 2,5 mm). Doch unterscheidet sich *D. celsa* durch die stärkeren und fast parallel dem Rande abgebogenen Septen der höheren Zyklen, die den Eindruck von konzentrischen Ringen hervorrufen.

Discopsammia galt bisher als auf die Kreide (Cenoman bis Maastricht) beschränkt; die neue Art ist als paleozäne das Übergangsglied zur Untergattung *Stephanopsammia* Yabe & Eguchi 1932, die eben im Paleozän beginnt.

1938 *(Goniastraea tenera)* Traub, S. 37, Taf. 1, Fig. 3 a—b.

Holotypus (durch Monotypie): das von Traub 1938, Tafel 1, Figur 3a—b abgebildete, in zwei Stücke zerschnittene Exemplar. Staatssammlung für Palaeontologie und hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 28.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, etwa 350 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 5.

Der vorzüglichen Beschreibung und Abbildung von Traub ist kaum etwas anzufügen, zumal es nicht gelang, einen besseren Schnitt zu führen oder ein besseres Photo herzustellen. Von der Kolonie liegen 2 Bruchstücke mit 28+18+14 und 15+12+14 mm vor. Gelegentlich sind in einer Reihe bis zu vier Kelche unvollständig getrennt. Runde Einzelkelche messen im Durchmesser 2—3 mm, durch Verschmelzung werden sie aber erheblich länger.

Die Mauer ist dünn, aber nicht kreisförmig, sondern verläuft zickzackförmig von einem Septum abgesetzt zum anderen. Septen zählt man nicht immer 20, sondern 20 bis 24, wobei 12 gleich stark sind und bis zur Columella reichen; die Septen des dritten Zyklus sind sehr ungleich ausgebildet, manchmal kaum von jenen der beiden ersten Zyklen zu unterscheiden, manchmal wesentlich kürzer, selten schwächer, auch fehlend. Sie verbinden sich öfters an den Innenenden mit den Pali, von denen meist weniger als die theoretisch zu fordernden 12 sichtbar sind. Die Pali sind durch kräftige Brücken mit der Columella verbunden, so daß diese wesentlich größer erscheint, als sie tatsächlich ist und einen schwammigen Eindruck macht. In länglichen Kelchen wird sie auch entsprechend länger und dabei ziemlich breit, was zeigt, daß die Kelchteilung relativ spät eintritt.

Traub hat die Art bereits richtig mit *G. cocchi* D'Achiardi verglichen, die aber Kelchdurchmesser auch bei runden Kelchen bis über 5 mm erreicht, eine dickere, gleichmäßig durchlaufende Mauer und vier Septenzyklen besitzt, deren vierter wesentlich dünner ist als die drei ersten. Die Gattung *Goniastrea* ist bisher erst vom Eozän ab bekannt, die vorliegende Art ist daher die älteste. Chevalier hat 1961, S. 155 die meisten miozänen Arten in andere Gattungen versetzt, sie dürfte daher rezent am häufigsten sein.

Die Gattung *Trochocyathus* Edwards & Haime

1848 *(Trochocyathus)* Edwards & Haime, S. 235, 300.
1850 *(Trochocyathus)* Edwards & Haime, S. XIV.

Typusart: *Turbinolia mitrata* Goldfuss 1826 (S. 52, Taf. 15, Fig. 5), festgelegt von den Autoren Edwards & Haime selbst, zwar erst 1850, S. XIV, aber dort eindeutig, obwohl sie diese Art für identisch mit *T. plicata* 1838 hielten: „Cette espece a beaucoup d'affinité avec la precédente (= *T. plicata*), si toutefois ce n'est pas la même" (Edwards & Haime 1848, S. 303) und „*T. mitrata (T. mitrata* Goldfuss et *T. plicata* Michelotti)" Edwards & Haime 1850, S. XIV. Alloi-

TEAU hat aber 1958, S. 128—129 an Hand der Typen die Selbständigkeit beider Arten nachgewiesen. Er lehnte aber trotzdem *T. mitratus* als Typusart von *Trochocyathus* ab, weil:

1. EDWARDS & HAIME 1848 bei Aufstellung der Gattung beide Arten (mit vielen anderen) in diese einschlossen, zwar auf derselben Seite, aber *T. plicata* vor *T. mitrata* — es liegt also nicht einmal Seitenpriorität vor —,

2. EDWARDS & HAIME 1848 *T. mitrata* nur durch die Beschreibung und Abbildung von GOLDFUSS 1826 kannten, aus eigener Anschauung erst 1857. Kenntnis durch Autopsie wird aber nirgends verlangt, sonst verlöre der Begriff der Indikation seinen Sinn.

Turbinolia mitrata GOLDFUSS bleibt also seit 1850 Gattungstypus von *Trochocyathus* E. & H.

EDWARDS & HAIME haben auch bereits 1848, S. 300 auf die große Variabilität einiger Merkmale von *Trochocyathus* hingewiesen, z. B. bezüglich der Columella: „composée de tigelles prismatiques ou un peu tordues sur elle mêmes". Dieses Merkmal diente ALLOITEAU 1958, S. 130 mit einigen Feinheiten von Septen und Rippen, sowie einigen rein quantitativen Unterschieden zur Trennung in drei Gattungen: *Protrochocyathus*, *Trochocyathus* und *Paratrochocyathus*. ALLOITEAU hebt selbst öfters hervor, so S. 130, 131, 135, daß die Trennung hauptsächlich auf Berippung und Columella beruhe, etwa:

Trochocyathus	*Protrochocythus*	*Paratrochocyathus*
Rippen ... Gegen die Basis verschwindend. Granula nie Streifen bildend Columella länglich, aus unregelmäßigen Pfeilern bestehend die miteinander und mit den Pali verbunden oder von letzteren nur durch eine schwache Furche getrennt sind.	in der ganzen Höhe sichtbar. Granula nur oben Streifen bildend, länglich, besteht aus gedrehten Lamellen in Verlängerung zweier Hauptsepten oder normal zu diesen. Pali frei.	in der ganzen Höhe sichtbar. Granula in der Mitte Streifen bildend Bündel von subzylindrischen Pfeilern, oben von papillösem Aussehen. Pali frei.

Diese Unterschiede sind aber, selbst wenn sie durchwegs scharf wären (was ich aus Erfahrung bezweifle), kaum so bedeutend, daß sie eigene Gattungen begründen könnten, sondern entsprechen eher Untergattungen. Der übergeordnete Gattungsbegriff *Trochocyathus* erscheint dagegen wohlbegründet und hat sich nur deshalb so lange gehalten.

Trochocyathus (Protrochocyathus) haunsbergensis Traub

1938 (*Trochocyathus haunsbergensis*) Traub, S. 36, Taf. 1, Fig. 1 a—c.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das bei Traub 1938, Taf. 1, Fig. 1 b—c abgebildete Stück, Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 26.

Locus typicus: Linkes Ufer des Kroisbaches, 90 m südöstlich von Kleinoiching, 20 m unterhalb der großen betonierten Bachverbauung, aus einem losen Block.

Beschreibung: Polypar nicht gekrümmt, komprimiert-kegelförmig, mit leicht zugespitzt-elliptischem Querschnitt. Die Maße beim Typus: H=15, D=21,5, d=13 mm, die Basis ist bei ihm abgebrochen. Der Paratypus zeigt sie erst an der Spitze unvermittelt verengt und abgerundet-knöpfchenförmig endigend. Er zeigt auch, daß die Rippen von der Basis bis zum Oberrande laufen, was für die subgenerische Stellung wichtig ist.

Der Holotypus ist etwas schräg geschnitten, der Oberrand liegt auf einer Seite (Traub Fig. 1b rechts) mindestens 4 mm tiefer als links. Die septothekale Mauer entbehrt einer Epithek und trägt über 60 Rippen, von denen jede zweite etwas und jede vierte beträchtlich stärker ist. Die Rippen sind schmal, mit breiteren Zwischenfurchen. Sie sind mit feinen, gerundeten Körnchen besetzt, die oben an einigen Stellen eine seitlich verschmelzende, nach oben etwas gewölbte Anordnung erkennen lassen.

Septen zählt man 74, von denen 24 bis oder fast bis zur Columella reichen. Der vierte Zyklus ist wesentlich kürzer und etwas dünner, der fünfte noch kürzer und nur an den Schmalseiten des Kelches entwickelt. Manchmal verbinden sich Septen des dritten und häufiger solche des vierten mit jenen des vorhergehenden Zyklus, dagegen niemals solche des fünften. Alle Septen tragen an den Seitenwänden auch im Querschnitt sichtbare Granula, ihr Oberrand ist nirgends erhalten. Die drei ersten Zyklen tragen am Innenrande langgestreckte, aber schwache Pali. Die Columella ist länglich und sehr schmal (8 × 2 mm), in der Richtung der längeren Kelchachse orientiert und besteht aus zahlreichen (etwa 20), im Querschnitt manchmal bis zur U-Form gedrehten Lamellen.

Der Paratypus (Traub 1938, Taf. 1, Fig. 1a, H = 12, D = 14,5, d = 8,5 mm) ähnelt äußerlich durch die regelmäßige Gestalt und die zugeschärften Schmalseiten eher einem *Flabellum*. Er ist ebenfalls schräg angeschliffen, der linke Rand der Fig. 1a liegt etwa 3 mm über dem rechten. Er zeigt ebenfalls keine Krümmung und die Basis, wie oben beschrieben (wenn nicht abgerieben) frei endigend. Der Querschnitt ist schärfer zugespitzt, als beim Holotypus. Die Rippen sind genau so ausgebildet, wie bei diesem, von einer Epithek ist keine Spur zu sehen. Von den 60 Septen sind die drei ersten Zyklen gleich, bedeutend stärker als die übrigen, jene des fünften sind nur in den schmalen Endsektoren ausgebildet.

Außer diesen beiden Stücken ist kein weiteres bekannt.

Die früher angeführten Merkmale bezeugen die Zugehörigkeit zur Untergattung *Protrochocyathus*.

Trochocyathus (Protrochocyathus) spec. indet.
(Taf. 2, Fig. 1—2)

Nach 1938 fand F. Traub noch eine kleine Koralle von 4,5 mm Höhe und mit einem größten Durchmesser von 3,3 mm, von verkehrt-kegeliger Gestalt, die an der Basis rasch, später nur langsam zunimmt, aber keine Anwachsstelle erkennen läßt. Die Rippen verlaufen gerade von der Basis bis zur Kelchoberfläche und lassen keine Vermehrung durch Gabelung oder Einschieben neuer erkennen. Sie sind mit schwachen Knötchen besetzt, zu zwei oder drei nebeneinander; in den schmalen Furchen zwischen ihnen sieht man große, runde Poren, was den Rippen ein merkwürdiges, ausgezacktes Aussehen gibt.

Die Kelchansicht zeigt eine relativ sehr große Columella, die aus zahlreichen, gedrehten Lamellen aufgebaut ist, die rundliche oder längliche, auch hufeisenförmige Hohlräume umschließen. Ihre Gestalt ist nicht kreisrund, aber nicht genau bestimmbar, da sie mit den dicken Pali verbunden ist. Von den 24 Septen sind die beiden ersten Zyklen eine Spur kräftiger, als der dritte; von einem vierten sind nur fragliche Spuren zu sehen. Alle Septen sind seitlich dicht gedrängt mit großen, weit hervorspringenden Granula besetzt.

Die relative Größe der Columella, der Pali und der Septalgranula lassen darauf schließen, daß es sich um ein Jugendstadium handelt. Allerdings kein sehr frühes, wie die bereits entwickelte Columella zeigt. Die beschriebenen Merkmale deuten alle auf eine Caryophyllide. Auch nach dem Ausschließungsverfahren käme man zu demselben Resultat. Denn von den im Vorkommen vertretenen Einzelformen scheiden *Stephanophyllia* und *Flabellum* schon nach ihrer, in diesem Stadium bereits erkennbaren Gestalt aus und *Balanophyllia* läßt in demselben in der Septenanordnung bereits den Pourtalèsplan erkennen. (Vgl. Durham 1949, Taf. 5, Fig. 6, 10, 12.)

Weiter kann man nicht mehr mit Sicherheit schließen. Denn die meisten Caryophylliden gehören zu Durhams polyzyklischem Typus, ihre Ontogenese verläuft nicht geradlinig, sonst müßte man auf Grund der breiten Columella auf einen *Paracyathus* schließen. Doch scheint ihr Aufbau aus gedrehten Lamellen eher für *Trochocyathus* und für die Untergattung *Protrochocyathus* zu sprechen; hier wieder für die Art *haunsbergensis,* wie bereits Herr Dr. Traub vermutete, mit deren geradekegeliger Basis sie die meiste Ähnlichkeit besitzt, während bei *T. kroisbachensis* die hornförmige Krümmung bereits sehr früh einsetzt.

Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis Traub
(Taf. 1, Fig. 5—6; Taf. 2, Fig. 4—5)

1938 *(Trochocyathus kroisbachensis)* Traub, S. 36, Taf. 1, Fig. 2 a—b.

H o l o t y p u s (durch ausdrückl. Bestimmung): das von Traub 1938, Taf. 1, Fig. 2 a abgebildete Stück, Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 27. Das Stück entspricht aber, obwohl deutlich als Typus gekennzeichnet,

nicht den Größenangaben des Autors, S. 37: 17×17—13, sondern mißt nur 10+9,5×7,5 mm. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Regierungsdirektor Dr. Traub wurde es nach Fertigstellung der Publikation bei einer neuerlichen Präparation gebrochen. Das Stück dürfte schon ursprünglich nicht viel gezeigt haben (vgl. Traub 1938, Taf. 1, Fig. 2a) und ist wohl deshalb neuerlich präpariert worden. Auch ein wiederholtes vorsichtiges Anschleifen brachte kein besseres Ergebnis (vgl. diese Arbeit, Taf. 2, Fig. 4—5). Auch der Paratypus (Traub Taf. 1, Fig. 2b) ist nicht besser. Doch hat Traub selbst später am locus typicus mehrere größere und besser erhaltene Stücke gefunden (Staatssammlung f. Pal., hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 267—272), die nach seiner Auffassung derselben Art angehören. Es gibt allerdings m. W. keine Möglichkeit, einen einmal fixierten Typus durch ein anderes Stück, auch wenn es durch den ursprünglichen Verfasser sanktioniert ist, zu ersetzen. Doch wurden diese Stücke bei der folgenden Beschreibung mit herangezogen.

Locus typicus: Grabung in glaukonitfreiem Sandmergel im Kroisbachtal, 380 m südöstlich von Kleinoiching, Grabung Kch 10.

Beschreibung: Die neuen Stücke Nr. 1—6 sind größer und breiter, kräftig hornförmig gebogen; sie stammen aus dem Kroisbach, rd. 400 m südöstlich von Kleinoiching, aus der Grabung Kch 12. Inv. Nr. 1943 II 267—272.

Maße:

	Höhe	langer Durchm.	kurzer Durchm.	D/d	
Holotypus, angeblich	17	17	13	1,3	
Holotypus, wirklich	10	9,5	7,5	1,27	
Paratypus	19	11	9	1,2	
Neu Nr. 1	32	12	10	1,2	
Neu Nr. 2	16	11	8,5	1,3	
Neu Nr. 3	15	13	10	1,3	
Neu Nr. 4	13	13	10	1,3	
Neu Nr. 5	11	11	—	—	gebrochen
Neu Nr. 6	11	—	—	—	gebrochen

Die größeren Exemplare zeigen außen Querwülste, in deren Zwischenräumen die Rippen kräftiger hervortreten. Diese laufen von der Basis bis zum Oberrande, wenn sie auch oben merklich schwächer werden. Sie sind stets deutlich granuliert, was bei den dünnen besser sichtbar ist, während die Körnchen bei den dicken Rippen mehr verschmelzen. Jede vierte Rippe ist bedeutend stärker und mit mehreren Körnchenreihen besetzt, die den vierten und fünften Septenzyklen entsprechenden sind beträchtlich schwächer und untereinander annähernd gleich. Die septothekale Mauer ist durch Stereom kräftig verdickt. Von den vier Septenzyklen sind die beiden ersten gleich stark und erreichen die Columella, der dritte ist etwas schwächer, erreicht aber ebenfalls die Columella. Der vierte Zyklus ist wesentlich dünner, höchsten halb so lang, besteht aber meistens nur aus kurzen

Vorsprüngen der Mauer. Alle Septenwände sind granuliert, ihre Oberränder sind entfernt gezähnt; ihre Granula sind gleich jenen von *T. haunsbergensis*, stehen aber weiter voneinander entfernt. Von den Pali sind 12, d. h. jene des ersten und zweiten Zyklus dick und enden oben frei in kugeligen Köpfchen; die äußere Palikrone des dritten Zyklus ist wesentlich schwächer. Die Columella ist stets länglich elliptisch und besteht aus gedrehten Lamellen, die im Querschnitt kreisrunde bis längliche Hohlräume umschließen. Ihre Größe ist nicht leicht zu bestimmen, da sie mit den Pali und Septenenden verbunden ist. Ihr Durchmesser beträgt 4,5×3 bis 5×3,5 mm.

Die von der Basis bis zum Oberrande durchlaufenden Rippen, die längliche, aus gedrehten Lamellen bestehende Columella zeigen die Zugehörigkeit zur Untergattung *Protrochocyathus* Alloiteau. Die Art unterscheidet sich von *T. haunsbergensis* durch ihre dickere Mauer, ihre stärkeren, geraden Septen, dickeren Pali und gröbere Columella.

Flabellum primitivum nov. spec.
(Taf. 1, Fig. 11—12)

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das hier Taf. 1, Fig. 11 abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 273.

Locus typicus: Kroisbach, oberste glaukonitfreie Schicht des Paleozäns, rund 440 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 13.

Diagnose: kleines *Flabellum* mit bloß 2 vollen Septenzyklen und Spuren eines dritten, mit sehr schwachen sogenannten Rippen und ohne Seitenkämme.

Beschreibung: Die seltsame Gattung *Flabellum* hat eine ausgezeichnete, zusammenfassende Beschreibung bei Chevalier 1961, S. 378—379 gefunden.

3 Bruchstücke eines unzweifelhaften *Flabellum* liegen vor, das vollständigste derselben wurde als Typus gewählt, obwohl ein anderes (Fig. 12) den Innenbau besser zeigt. Der Typus hat eine Höhe von 15 mm, und Durchmesser von 10× 6 mm. Zur Basis ist es auf etwa 1 mm unvermittelt verschmälert; diese ist im Querschnitt rund, mit 1 mm Durchmesser und sitzt einigen Sandkörnchen auf. Der Basiswinkel beträgt 65°, aber nur bis zu einer Höhe von 5 mm, dann verlaufen die Schmalseiten fast parallel, unter einem Winkel von höchstens 30°. Die Oberfläche ist mit flachen Streifen bedeckt, die man sonst als Rippen bezeichnet, die aber nach Chevalier (und Gardiner) nur die Umbiegungsränder der Septen sind; sie erreichen am Oberrand des Kelches eine Breite von 0,5 mm, treten aber kaum hervor, so daß man besser die Rinnen zwischen ihnen sieht. Nur drei von ihnen treten etwas stärker hervor. Die Mauer ist nach Chevalier archaeothekal, durch die Umbiegung der Septen entstanden und durch Stereom verdickt. Die „Rippen" enden jeweils nicht horizontal oder schwach gebogen, sondern in einer feinen Zickzacklinie. Sie werden von breiteren, flachen Querwülsten in größeren Abständen gekreuzt, an deren Enden die Mauer etwas eingezogen er-

scheint. Auch an den Schmalseiten sieht man nur diese schwache Einziehung, dagegen keine zugeschärften Hervorragungen (Kämme), wie bei den meisten Flabellen.

Von Septen sieht man an den vorliegenden Bruchstücken nur zwei gleich starke und breite Zyklen und einige Spuren eines dritten Zyklus, die wesentlich dünner sind und niemals die Columella erreichen. Nur die Septen der beiden ersten Zyklen lassen im Inneren das eigentliche Septum als eine feine, geschlängelte Linie erkennen; es ist durch Stereom kräftig verdickt, so daß die Gesamtdicke bis 0,7 mm erreicht. Die Seitenwände der Septen zeigen feine Granula; deren Reihen verlaufen in der Nähe der Mauer zunächst fast horizontal, um weiter innen parallel dem Oberrand der Septen steil zum Zentrum abzufallen. Die Septen der beiden ersten Zyklen sind am Innenende paliartig verdickt, jedoch nicht so stark wie bei den meisten miozänen Arten. Sie treten mit den Nachbarsepten, gelegentlich auch mit gegenüberliegenden in Verbindung und bilden so die Columella.

Unsere Art zeigt durch die wenig hervortretenden rippenartigen Streifen der Mauer, das Fehlen von kammartigen Verlängerungen der Schmalseiten, die ovale Form des Querschnittes, die geringe Zahl der Septen und die einfache Columella viele primitive Züge. Doch läßt sich nicht entscheiden, ob es sich nicht um die stets einfacher gebauten Basalbruchstücke (vgl. J. W. Durham 1949, S. 160) einer größeren, oben komplizierter gebauten Art handelt; doch sind größere Flabellen aus vormiozänen Schichten kaum bekannt. Tatsächlich sind aus Paleozän und Oberkreide nur kleine, mehr oder minder primitiv gebaute Arten bekannt. Die ähnlichste wäre wohl *F. fresnoense* Durham (1943, S. 197, Taf. 32, Fig. 2—3) aus der Kreide (genauere stratigraphische Stellung nicht angegeben) von Fresno Country in Kalifornien. Diese wächst aber unter gleichbleibendem Winkel aufwärts, hat außen eine feinere Streifung, ist breiter, an den Schmalseiten stärker gerundet; sehr ähnlich ist der Querschnitt mit zwei vollständigen und einem unvollständigen Septenzyklus, wobei die Septen der beiden ersten Zyklen ebenso durch Stereom verdickt sind, wie bei unserer Art, auch die Columella ist gleichartig ausgebildet. *Flabellum remondianum* Gabb aus dem Paleozän von Kalifornien hat zwar denselben Wechsel des Höhenwachstums von einer breitwinkeligeren Basis zu einem schmalwinkeligen Oberteil, aber noch feinere Außenstreifung, spitzwinkelige Schmalseiten, drei vollständige Septenzyklen erster Ordnung und bis 80 Septen, zeigt also trotz geringerer Größe weniger primitive Züge.

Eine äußerliche Ähnlichkeit besteht mit dem rezenten *F. transversale conicum* Yabe & Eguchi, das eine Höhe von 16, einen Durchmesser von 13×9 mm und nur 3 Septenzyklen hat; doch ist das Größenverhältnis der Septen ein anderes.

Die voreozänen Arten sind durchwegs klein, selten und nur in wenigen Stücken bekannt. Die Gattung wird erst im Eozän häufiger und tritt ab Miozän in der bekannten Arten- und Individuenfülle auf. Die stratigraphische und geographische Verbreitung der Gattung wird bei Yabe & Eguchi 1942, die von einem ununterbrochenen Anstieg bis auf 43 rezente Arten berichten, behandelt.

Balanophyllia schlosseri Traub
(Taf. 1, Fig. 7—10)

1938 (*Balanophyllia schlosseri*) Traub, S. 37, Taf. 1, Fig. 4 a—c, Abb. 1.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das von Traub auf Taf. 1, Fig. 4a—b abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 29.

Locus typicus: Kroisbach, 350 m südöstlich Kleinoiching, etwa 2 m ober der Schicht harter Konkretionen, Grabung Kch 7.

Vorliegend: der Typus, ferner der Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 29 (Original zu Taf. 1, Fig. 4c bei Traub) und ein weiteres Stück von Kch 6 bei Traub, ferner ein großer Längsbruch, Inv. Nr. 1943 II 146 aus der Frauengrube bei Kroisbach.

Die später aufgefundenen Stücke erreichen bedeutendere Dimensionen als die von Traub angegebenen:

	Typus	Inv. Nr. 1943 II 23	Inv. Nr. 1943 II 146
Höhe in mm	27	33	50
Durchmesser in mm	27+17	20+18	36+24
D/d	1,58	1,5	1,5

Das Polypar ist verkehrt-kegelförmig, nur sehr schwach gekrümmt, in der Richtung des größeren oder kleineren Durchmessers. Die Basis ist an keinem Stück erhalten, muß aber sehr eng gewesen sein. Der Querschnitt ist breit-oval, fast kreisförmig. Die Außenseite trägt wenig hervortretende, breite und flache Rippen, von denen nahe der Kelchmündung 3 auf 2 mm kommen; sie sind leicht geschlängelt und mit unregelmäßig verteilten Körnern, 3—4 horizontal nebeneinander, besetzt. Die engen Furchen zwischen ihnen sind deutlicher zu sehen, als sie selbst. Querwülste sind sehr schwach ausgeprägt, am besten noch die oberste Einschnürung.

Die Septen verlaufen nahe der Peripherie fast horizontal, biegen aber bald steil abwärts zur Columella (vgl. Längsbruch, Taf. 1, Fig. 9).

Der Innenbau wurde an einem Schliff, 4 mm unterhalb von Traubs Fig. 4b deutlicher als diese. Man sieht 12 Septen erster Größe; der dritte Zyklus ist kürzer wesentlich dünner und gerade, der vierte wieder bedeutend länger, zu zweit gegeneinandergebogen, der fünfte wieder kürzer und gegen die Septen des vierten Zyklus leicht gebogen. Der Pourtalèsplan ist hier also etwas abgeändert. Alle Septen sind bis über die Hälfte ihres Querschnittes von einem dichten Maschengewebe von Synaptikeln umgeben, jene des ersten und zweiten Zyklus sogar bis zur Columella. Es ist dasselbe Maschenwerk, das wie bei vielen Dendrophylliden auch die Mauer zusammensetzt und aus Synaptikeln und Dissepimenten besteht. Die Columella besteht aus einem noch feineren Maschenwerk, das nur vereinzelt

mit den Innenenden der Septen verbunden ist und in dem nur einzelne schwache Pfeiler auszunehmen sind.

Balanophyllia ist bisher erst vom Eozän an bekannt; *B. schlosseri* ist daher zusammen mit der folgenden Art die älteste. Die Gattung wird im Laufe der Erdgeschichte immer häufiger; die beiden Arten des Paleozäns scheinen aber keineswegs primitiver zu sein als die miozänen und rezenten.

Balanophyllia traubi nov. spec.
(Taf. 2, Fig. 3)

1938 *(Balanophyllia spec.)* Traub, S. 38, Taf. 1, Fig. 5, Abb. 2.

Holotypus (hier bestimmt): das auf Taf. 1, Fig. 5 bei Traub abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pa. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 30.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, im glaukonitreichen, konkretionsreichen Sandstein, etwa 370 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 9.

Derivatio nominis: nach Regierungsdirektor Dr. Franz Traub, dem Entdecker der 1938 und hier beschriebenen Paleozänfauna.

Das Polypar hat eine Höhe von 12 mm und einen Durchmesser von 20× 18 mm. Seine Form ist verkehrt-kegelig, leicht gekrümmt, die Basis ist in der Richtung der größeren Achse etwa um ein Drittel des Durchmessers gegen das Zentrum verschoben. Sie scheint sehr schmal gewesen zu sein, da sie abgebrochen nur 4 mm mißt. Die Außenseite ist abgerieben und durch einen eisen- und manganhaltigen Sand verklebt, so daß man über Mauer und Rippen von außen nichts aussagen kann.

Der Querschnitt ist auf Traubs Fig. 5 ausgezeichnet wiedergegeben und zeigt die Anordnung nach dem Pourtalèsplan in 12 Bündeln von je 12 Primärsepten, 24 zweiter und dazwischen je 3 weiteren Septen darunter die größeren quartären. Alle diese Septen verzweigen sich nach außen weiter und werden dann von zahlreichen Synaptikeln gequert, so daß am Rande ein netzartiges Gewebe von dünnen Kalkmaschen entsteht. Die Körnelung der Septenseitenflächen ist sehr schwach, Endothek ist nur peripher entwickelt. Pali sind deutlicher als bei *B. schlosseri*, oft sind die Pali benachbarter Septen durch Querbrücken verbunden.

Die Columella ist 27 mm lang und 8 mm breit; sie besteht aus mehrfach gekrümmten Pfeilern, die im Querschnitt selten punktförmig, meistens hufeisenförmig erscheinen.

Die Art steht ersichtlich der *B. schlosseri* nahe. Die niedrigere, aber breitere Form, die andere Krümmung sind kaum als Abweichung zu werten. Sie unterscheidet sich aber durch die weitaus geringeren Stärkeunterschiede zwischen den Septen des ersten bis vierten und jenen der weiteren Zyklen, durch die stärkere Ausbildung des randlichen Maschengewebes und vor allem durch die deutlichere Ausbildung der Pali und die längere, bedeutend schmälere Columella.

Die Art wurde trotz ungünstiger Erhaltung beschrieben, weil sie mit der vorigen die älteste der Gattung *Balanophyllia* darstellt.

3. Stratigraphische und ökologische Folgerungen

Die beschriebene Korallenfauna macht einen eher ökologisch als stratigraphisch bedingten Eindruck. Leider sind nur wenige Paleozän-Korallenfaunen bekannt, so daß zu einem Vergleich Anhaltspunkte fehlen. Die *Discopsammia* vermittelt deutlich zur Kreide und das *Flabellum* hat nahe Verwandte in Kreide und Paleozän. Die anderen Gattungen sind aus dem Eozän bekannt und zeigen bereits den vollentwickelten Charakter der Tertiärkorallen. Ob man daraus eine Grenzstellung zwischen Kreide und Tertiär schließen kann?

Die Fauna besteht fast nur aus Einzelkorallen, außer einer kleinen Kolonie von *Goniastrea* (kleine koloniebildende Formen treten fast stets gelegentlich in Einzelkorallenfaunen auf, vgl. Kühn 1965, S. 64), wie es auch dem sandig-tonigen Sediment entspricht. Solche Einzelkorallenfaunen wurden früher fast stets als Tiefseefaunen betrachtet. Die rezente Tiefenverbreitung der einzelnen Gattungen, deren ökologische Bedeutung oft überschätzt wird, wäre z. B. nach Wells Angaben im Treatise:

Stephanophyllia ..... 73— 814 m
Trochocyathus ..... 32—1573 m
Flabellum ..... 3—3183 m
Balanophyllia ..... 0—1100 m

Sie schwankt also innerhalb sehr bedeutender Grenzen und fast jede neue Meeresexpedition bringt noch eine Erweiterung derselben. Auf keinen Fall könnte man sie, wie es früher oft mit Einzelkorallenfaunen geschah, als Tiefseefauna bezeichnen. Bei *Stephanophyllia* und ihren Untergattungen kann man das Werden von Tiefseeformen verfolgen:

	Verbreitung			
		räumlich		
	zeitlich	fossil	rezent	in Tiefe
Gattung *Micrabacia*	Kreide — Rezent	kosmopolit.	kosmopolit.	91— 328 m
Untergattung *Discopsammia*	Kreide — Paleozän	kosmopolit.	—	—
Untergattung *Stephanopsammia*	Paleozän — Rezent	Tethys, Pazifik	Pazifik	180— 360 m (n. Ortmann)
Untergattung *Stephanophyllia*	Miozän — Rezent	Tethys, Pazifik	Pazifik	73— 814 m
Untergattung *Letepsammia*	Rezent	—	Pazifik	216— 828 m
Gattung *Leptopenus*	Rezent	—	Pazifik	682—4115 m

Aus dieser Tabelle ersieht man das langsame Absinken der oberen und unteren Verbreitungsgrenze. Für *Micrabacia* und *Discopsammia* ist in den Kreideablagerungen Englands und Böhmens gewiß kein Tiefseecharakter anzunehmen, für *Stephanopsammia* und *Stephanophyllia* in den tertiären Randmeeren der Tethys sicher auch nicht. Der Abstieg (Verdrängung?) in wirklich große Tiefen unter 500 m hat wohl erst mit *Stephanophyllia* im Jungtertiär begonnen und erst mit

Leptopenus, einer auch äußerlich durch Auflockerung des Skelettes und nadelartige Fortsätze an Stelle der kronenartigen Zacken von *Stephanophyllia* und *Letepsammia* gekennzeichneten Tiefseeform, sein letztes Stadium erreicht.

In Kreide und Alttertiär lebten die Gattungen und Untergattungen dieser Familie kaum noch in den unteren Grenzgebieten, sondern in den lebensgünstigeren oberen. Statt der Tiefe waren es andere ökologische Einflüsse, die ein ungünstigeres Milieu, mit Ausschluß von Riffkorallen und überhaupt jeder Massenentwicklung von Korallen, schufen. Auf die Verschiebung der ökologischen Tiefenstufen durch verschiedene ökologische Faktoren wurde ja bereits wiederholt hingewiesen, allgemein von H. Schmidt 1935, S. 69, für Korallen vgl. Kühn 1965, S. 308.

Literatur

a) für das Paleozän des Haunsberges:

Aberer, F. & E. Braumüller: Über Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien (1956), **49**, S. 1—40, Taf. 1—3. Wien 1958.

Götzinger, G.: Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. Bundesanst., S. 37—40. Wien 1934.

Gohrbandt, K.: Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56**, S. 1—116, 1 Tab., 11 Taf. Wien 1963.

Hagn, H.: Das Alttertiär der bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **7**, S. 245—320. München 1967.

Janoschek, R.: Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien (1963), **56**, S. 319—360, 1 Tab., Wien 1963.

Krach, W.: Mollusca of the Babica Clays (Paleocene) of the Middle Carpathians. Pt. I Gastropoda. — Studia Geologica Polonica, **14** (1963), S. 1—152, 24 Abb., 27 Taf. Warschau 1963.

Lebling, C.: Jungtertiäre Brüche in den östlichen Nordalpen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1966, **5**, S. 281—293, 6 Abb., Stuttgart 1966.

Ravn, J. P. J.: Etudes sur les Mollusques du Paléocène de Copenhague. — Muséum de Minéralogie et de Géologie de l'Université de Copenhague, Communications Paléontologiques, **60**, Copenhague 1939.

Traub, F.: Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide-Eozänserie nördlich Salzburg. — Zentralbl. Min. etc., Abt. B, S. 12—15, Stuttgart 1936.

Traub, F.: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich Salzburg, — Geologica Bavarica, **15**, S. 1—38, Textfig. 1—4, München 1953.

Voigt, E.: Über Randtröge vor Schollenrändern und ihre Bedeutung im Gebiet der mitteleuropäischen Senke und angrenzender Gebiete. — Z. deutsch. geol. Ges. **114**, S. 378—418. Stuttgart 1962.

b) für den paläontologischen Teil:

D'Achiardi, A.: Corallari fossili del terreno nummulitico dell'Alpi Venete. — Memm. Soc. Italiana sci. nat., **2**, Nr. 4, 53 S., 5 Taf., Pisa 1866. — Catalogo delle specie e brevi note. — 18 S. Pisa 1867. — Parte II, **4**, Nr. 1, 31 S., Taf. 6—13, Pisa 1867.

Alloiteau, J.: Polypiers fossiles de Madagascar. I. Formes du Crétacé de la province d'Analalava. — Ann. géol. Serv. Mines, Gouv. gén. de Madagascar, **6**, 8—17, Taf. 6, Tananarive 1936

Alloiteau, J.: Contribution à la systématique des Madréporaires fossiles. — Centre Nat. réch. sci., 462 S., 20 Taf., Paris 1957

Chevalier, J. P.: Récherches sur les Madréporaires et les formations récifales miocénes de la Méditerranée occidentale. — Mém. Soc. géol. France, **40**, Nr. 93, 562 S., 25 Taf., Paris 1961

Durham, J. W.: Pacific coast cretaceous and tertiary Corals. — J. Paleont., **17**, 196—202, Taf. 32, Tulsa, Oklah. 1943
Durham, J. W.: Ontogenetic stages of some simple Corals. — Bull. Dept. geol. Univ. California, **28**, 137—172, Taf. 4—5, Berkeley 1949
Kühn, O.: Ein Danienvorkommen in Niederösterreich. — Mitt. geol. Ges., **19**, 37—40, Wien 1926
Kühn, O.: Neue Untersuchungen über die Dänische Stufe in Österreich. — Rep. Intern. Geol. Congress, 21 Session, part 5, 162—169, Copenhagen 1960
Kühn, O.: Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse. — Mitt. Bayer. Staatssammlung Paläont. hist. Geol., **5**, 29—68, Taf. 3—4, München 1965
Kühn, O.: Korallen aus dem Helvetien von Österreich. — S. B. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **174**, 281—313, Taf. 1—2, Wien 1965
Michelin, H.: Iconographie zoophytologique. — 348 S., 179 Taf., Paris 1840—1847
Milne-Edwards, H. & Haime, J.: Récherches sur les polypiers. II. Monographie des Turbinolidés. — Ann. sci. nat. (3) **9**, 211—344, Taf. 7—10, Paris 1848
Milne-Edwards, H. & Haime, J.: Monograph of the British fossil corals. — Palaeontograph. Soc., LXXXV+290 S., 72 Taf., London 1850—1854
Ortmann, A.: Studien über Systematik und geographische Verbreitung der Steinkorallen. — Zoolog. Jahrb., Abt. Systematik u. Geographie, **3**, 143—188, Taf. 6, Jena 1888
Pocta, P.: Die Anthozoen der böhmischen Kreideformation. — Abh. Böhm. Ges. Wiss., **7**, 1—60, Taf. 1—2, Prag 1887
Schmidt, H.: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. — Fortschr. Geol. Paläont., **12**, (39), 154 S., Berlin 1935
Squires, D. F.: The cretaceous and tertiary Corals of New Zealand. — Paleont. Bull. geol. Survey, **29**, 107 S., 16 Taf., Wellington 1958
Squires, D. F.: Instance of evolution in the coral *Flabellum*. — Bull. geol. Soc. America, **71**, S. 1984, New York 1960
Traub, F.: Geologische und paläontologische Beschreibung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, A **88**, 1—114, 8 Taf., Stuttgart 1938
Yabe, H. & Eguchi, H.: Some recent and fossil corals of the genus *Stephanophyllia* H. Michelin from Japan. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. (2) **15**, 55—63, Taf. 8—9, Sendai 1932
Yabe, H. & Eguchi, H.: Fossil and recent *Flabellum* from Japan. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. (2) **22**, 87—103, Taf. 5—8, Sendai 1942

Tafelerklärung

Tafel 1

Fig. 1: *Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* Traub. Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 263, Kelchansicht . . . . . 10×
Fig. 2: dasselbe Stück von unten . . . . . 8×
Fig. 3: *Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* Traub. Randstück einer Unterseite . . . . . 10×
Fig. 4: *Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* Traub. Anderes Randstück einer Unterseite . . . . . 10×
Fig. 5: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* Traub. Später gefundenes Stück von der Seite . . . . . 2,5×
Fig. 6: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* Traub. Anderes, später gefundenes Stück, von oben . . . . . 2,5×
Fig. 7: *Balanophyllia schlosseri* Traub. Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 29, Querschliff 4 mm unter Traub 1938, Taf. 1, Fig. 4 b . . . . . 2×
Fig. 8: *Balanophyllia schlosseri* Traub, Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 146, Querschliff . . . . . 2×

Fig. 9: *Balanophyllia schlosseri* Traub. Größtes Exemplar, Inv. Nr. 1943 II 46, Längsbruch . . . . . Nat. Gr.
Fig. 10: *Balanophyllia schlosseri* Traub. Paratypus von der Seite . . . . . 2×
Fig. 11: *Flabellum primitivum* nov. spec., Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 273, von der Breitseite . . . . . 2×
Fig. 12: *Flabellum primitivum* nov. spec., Paratypus von oben . . . . . 6×

Tafel 2

Fig. 1: *Trochocyathus (Protrochocyathus)* spec. Jugendform, von oben . . . . . 20×
Fig. 2: dasselbe Stück, von der Seite . . . . . 20×
Fig. 3: *Balanophyllia traubi* nov. spec., Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 30, von der Seite . . . . . 2×
Fig. 4: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* Traub. Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 27, von oben . . . . . 6×
Fig. 5: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* Traub. Holotypus von der Seite . . . . . 6×

Alle Exemplare aus dem Kroisbachtal, nördlich Salzburg. Thanetien.
Alle Originale: Bayer. Staatssammlung f. Paläont. hist. Geologie., München.
Phot.: Regierungsdirektor Dr. F. Traub, München: Taf. 1, Fig. 1—6, Taf. 2, Fig. 1—2.
Direktor Prof. Dr. F. Bachmayer, Wien: Taf. 2, Fig. 4—5;
Dipl.-Ing. W. Gamerith, Wien: Taf. 1, Fig. 7—12; Taf. 2, Fig. 3.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	23—134	München, 15. 12. 1967

Die Gastropoden der Oberkreide (Ober-Cenoman) von Hölzelsau bei Niederndorf in Tirol

Von Asisu Rahman, Kabul[1])

Mit 15 Abbildungen und Tafel 3—7

Inhalt

A. Vorwort 24
B. Einleitung 24
C. Fossilführung und Altersstellung der Fauna 25
D. Die Gastropodenfauna 26
I. Allgemeines 26
a) Gewinnung von Material und Präparationstechnik 26
b) Erhaltungszustand 27
c) Bohrschwammspuren und Epöken 27
II. Systematische Beschreibung 29
Unterklasse Prosobranchia 29
Ordnung Archaeogastropoda 29
Überfamilie Trochacea 29
Überfamilie Subulitacea 37
Überfamilie Neritacea 39
Ordnung Mesogastropoda 43
Überfamilie Cerithiacea 43
Überfamilie Scalacea 64
Überfamilie Nerineacea 65
Überfamilie Pyramidellacea 81
Überfamilie Strombacea 81
Überfamilie Cypraeacea 83
Überfamilie Naticacea 83
Ordnung Neogastropoda 87
Überfamilie Buccinacea 87
Überfamilie Volutacea 88
Überfamilie Conacea 92
Unterklasse Euthyneura 93
Ordnung Cephalaspidea 93
Familie Acteonidae 93
Familie Ringiculidae 100
Familie Scaphandridae 106

[1]) Dr. Asisu Rahman, Kabul/Afghanistan, Schahre Ara 1640.

E. Die Auswertung der Gastropodenfauna 107
a) Bekannte und neue Faunenelemente 107
b) Ökologische Folgerungen 107
c) Skulpturänderungen im Laufe der Ontogenese 112
d) Phylogenetische Betrachtungen 115
F. Paläogeographie und Zoogeographie 120
G. Zusammenfassung und Ergebnisse 123
H. Artenverzeichnis 124
I. Literaturverzeichnis 125

A. Vorwort

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. R. Dehm, der mir im Sommer 1964 die reiche Gastropodenfauna von Hölzelsau zur Bearbeitung übergab und jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand. Für seine stete Anteilnahme an dem Fortgang der Arbeit, eine gemeinsame Reise zu dem Fundort der Fauna, Gewährung mancher finanzieller Hilfen sowie die Erlaubnis für die Benutzung der Gerätschaften des Instituts bin ich ihm zu großem Dank verpflichtet.

Weiterhin möchte ich mich bei Herrn Oberkonservator Dr. K. W. Barthel für sein reges Interesse sowie die Beschaffung von Vergleichsmaterial bedanken. Gedankt sei auch Herrn Oberkonservator Dr. H. K. Zöbelein für seine Hilfe bei der Beschaffung von umfangreicher, auch schwer zugänglicher Literatur, ferner den Vorständen und Betreuern der Museen und Sammlungen, die mir Vergleichsmaterial und Originale zugänglich machten: Dr. P. Seeger, Römer-Pelizaeus-Museum zu Hildesheim; Dr. H. Prescher, Museum für Mineralogie und Geologie zu Dresden; Dr. H. Kollmann, Naturhistorisches Museum, Wien; Dr. C. P. Nuttall, British Museum London. Zu großem Dank bin ich ferner Herrn Dr. P. Wellnhofer verpflichtet, der mir zusätzliche Ratschläge in jeder Hinsicht erteilte und bei der deutschen Stilisierung der Arbeit half.

Dank schulde ich ferner Herrn Assistenten Dr. R. Förster für die Beschaffung von Vergleichsmaterial, und nicht zuletzt möchte ich mich bei meinen Fachkollegen G. Hauerstein, C. Klören und G. Schairer für die fruchtbaren Diskussionen bedanken.

B. Einleitung

Das Material stammt von dem Aufschluß westlich von Hölzelsau bei Niederndorf, welcher während des ersten Weltkrieges durch die Straßenverlegung geschaffen wurde.

Der Aufschluß wird zum ersten Mal von Schlosser (1924) erwähnt, ebenso sind die ersten umfangreichen Aufsammlungen von ihm unternommen worden. Die Sammlung von Schlosser ist im letzten Weltkrieg zum größten Teil verlorengegangen; jedoch konnte der Rest durch die Aufsammlungen von Herrn Prof. Dehm, sowie Angehörigen des Instituts für Paläontologie und historische Geo-

logie, außerdem durch Studenten-Exkursionen bereichert werden. Der größte Teil des vorliegenden Materials wurde im Rahmen dieser Arbeit durch Auflesen der Fauna und Aufschlämmen der Proben gewonnen. Dabei wurde großer Wert auf die Vollständigkeit der Faunengemeinschaft gelegt.

Bei der Beschreibung hält sich die Terminologie des Gehäuses an Wenz (1938) sowie Moore (1960). Die Systematik ist ausschließlich nach Wenz durchgeführt. Ebenso sind die Höhenangaben, wie z. B. sehr klein (1—5 mm), mäßig groß (15—30 mm) usw. nach Wenz erfolgt. Die Messungen der Gehäuse wurden wie üblich vorgenommen und die Maße, wo nicht anders vermerkt, in mm angegeben. Die mit Klammer versehenen Zahlen stellen Meßwerte dar, die infolge der Verdrückung oder des Fehlens mancher Gehäuseteile nicht genau angegeben werden konnten.

Locus typicus für alle im folgenden erwähnten Exemplare ist Hölzelsau bei Niederndorf in Tirol. Stratum typicum ist Obercenoman. Mit Ausnahme einer *Natica* (S. 83) liegen alle Exemplare in Schalenerhaltung vor. Das gesamte Fossilmaterial wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt. Diese Daten werden bei der Beschreibung der Fossilien nicht wiederholt. Bei den abgebildeten Exemplaren sind die Inventar-Nummern angegeben.

C. Fossilführung und Altersstellung der Fauna

Die Fauna von Hölzelsau ist sehr artenreich. In erster Linie kommen Orbitolinen massenhaft vor, in zweiter Linie Korallen, wobei Einzelkorallen viel häufiger als Stockkorallen sind. Die Gastropoden gehören ebenfalls zu den verbreitetsten Fossilien, besonders Itruvien und Cerithiaceen. Die Lamellibranchiaten sind durch Rudisten, Protocardien, Ostreen, *Pecten,* Inoceramen, Astarten, Cucullaeen, Neitheen usw. vertreten. Die Ammoniten zählen zu den seltenen Fossilien; man trifft sie meist in Schalenerhaltung, jedoch in Bruchstücken an, vor allem Acanthoceratidae und Turrilitidae. Schwämme, Würmer (meist Serpeln), Krebsbauten, Scaphopoden, Echinodermenreste sowie Bryozoen fehlen nicht.

Die Zugehörigkeit der Ablagerungen zum Cenoman ist seit Schlosser (1924) bekannt. Er führt erstmals die folgenden 15 Gastropodenarten aus dem Gebiet von Hölzelsau an:

Cinulia incrassata Sow., *Acteonella carinata* Reuss, *Trochactaeon Briarti* Gein., *Terebra cingulata* Sow., *Cerithium Margaretae* Gein., *Cerithium Pescheleanum* Gein., *Turritella granulata* Sow., *Turritella subalternans* Briart, *Turritella nebauxiana* d'Orb., *Turritella Geinitzi* Deninger, *Eulima amphora* d'Orb., *Natica* cfr. *lyrata* Sow., *Turbo scobinosus* Gein., *Trochus* aff. *Buneli* d'Archiac und *Trochus bizonatus* n. sp.

Gessner (1961 Ms), der im Rahmen seiner Diplomarbeit das Gebiet zwischen Inn und Walchsee geologisch-paläontologisch untersuchte, stellt die Ablagerungen westlich von Hölzelsau in Anlehnung an Zeil (1955, S. 210) in das obere

Cenoman; die Artbestimmungen der Gastropoden sind durch die vorliegende Arbeit überholt.

Herr Dr. R. Schröder teilte mir freundlicherweise mit, daß es sich bei den Orbitolinen von Hölzelsau um *Orbitolina (Orbitolina) conica* (d'Archiac 1837) handelt. Er bemerkt zu dem Alter der Art: „Das Alter dieser Spezies ist nach allen meinen bisherigen Erfahrungen einwandfrei Obercenoman."

Hagn (1961, S. 166—167) erwähnt den Aufschluß von Hölzelsau unter Bezugnahme auf die Arbeit von Gessner.

J. Hofker (1963, S. 196), der *Orbitolina* von diversen Lokalitäten untersucht hat, berichtet über eine Probe aus den Mergeln von Hölzelsau folgendes:

„115137. Roadside, W of Hölzelsau, N of Kufstein, Bavarian Alps. Brownish sandy marls. Coll. Hofker Sr. According to Hagn (1961) the exposure is of a Cenomanian age. The sample contains also *Hedbergella washitensis* (Carsey), *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *Rotalipora greenhornensis* (Morrow) and *Lenticulina orbicula* (Reuss) . . . Specimens of *Orbitolina* are generally poorly preserved; they are indicative of a middle Cenomanian age, whereas the microfauna indicates a probable Upper Cenomanian age IV."

Bei der Bergung der Fauna fand sich neben mehreren Bruchstücken von Acanthoceraten auch ein ganzes, ausgewachsenes Exemplar, das mit *Acanthoceras rhotomagense* (Defrance) identisch ist. Hiermit kann an der Einstufung der Ablagerungen westlich von Hölzelsau ins Obercenoman nicht gezweifelt werden. Ebenso spricht die große Entfaltung der Gattung *Ltruwia* für höhere Bereiche des Cenomans, wobei der Höhepunkt der Gattung *Ltruwia* im mediterranen Bereich nicht auf das obere Cenoman beschränkt ist, sondern bis ins untere Turon reicht.

D. Die Gastropodenfauna

I. Allgemeines

a) Gewinnung von Material und Präparationstechnik

Das Material wurde zum Teil an Ort und Stelle aus den verwitterten Mergeln geborgen und zum Teil aus den härteren Partien des Gesteins geschlagen. Hierfür sind die Monate nach dem Winter günstig, da selbst die härteren Partien des Gesteins Sprünge und Risse aufweisen, die dann die eingeschlossenen Fossilien mühelos freigeben. Um ein vollständiges Bild der Fauna zu erhalten, wurde das Gestein zerkleinert und anschließend aufgeschlämmt. Die härteren Rückstände wurden nach der Trocknung nochmals zerklopft und anschließend mit etwa 10%igem H_2O_2 behandelt. Nach etwa 24 Stunden wurde der Rückstand nochmals aufgeschlämmt. Die Aufschlämmung wurde jeweils mit einem engmaschigen Sieb (0,5 mm Durchmesser) durchgeführt. Die Präparation der großen Exemplare wurde anfangs mit einem kleinen elektrischen Schlagbohrer vorgenommen. Es zeigte sich jedoch, daß die Skulpturelemente besonders leicht verletzt wurden.

Daher wurde die Präparation mit einer scharfen Nadel unter der Lupe und unter dem Binokular mit der Hand ausgeführt.

Einige kleinere Exemplare wurden mit konzentrierter KOH-Lösung unter dauerndem Schütteln behandelt. Nach einer halben Stunde, nachdem also die Sedimentreste vollkommen von der Oberfläche der Gehäuse entfernt waren, wurde mit reichlich Wasser ausgespült. Anschließend wurden die Fossilien in etwas Wasser, in das vorher einige Tropfen verdünnter Salzsäure gegeben wurden, eingetaucht, um auch die letzten Spuren von KOH zu neutralisieren. Das Ergebnis war bei einigen Arten durchaus zufriedenstellend, da man alle feinen Skulpturelemente frei von Sediment bekam. Jedoch bei manchen Arten erwies sich diese Methode von Nachteil, da vor und nach der Neutralisation zum Teil die Hauptskulptur, vor allem aber die Feinskulptur zerstört wurde. Es bildete sich — nachdem die Exemplare aus der KOH-Lösung herausgeholt und anschließend mit Wasser ausgespült wurden — ein weißer Überzug, der aus den abgeblätterten Skulpturelementen bestand.

b) Erhaltungszustand

Der bei weitem überwiegende Teil der Gastropoden liegt in Schalenerhaltung vor. Die größeren Exemplare (ab etwa 20 mm) sind in manchen Fällen durch die Bergfeuchtigkeit etwas angegriffen. Dagegen ist die Steinkernerhaltung äußerst selten anzutreffen. Der Erhaltungszustand ist im allgemeinen dann sehr gut, wenn die Fossilien in den relativ weichen Mergeln eingebettet sind. Auf diese Tatsache weist bereits Schlosser (1924, S. 87) hin. Zu bemerken ist jedoch, daß in den weichen Mergeln meist nur Exemplare von der Größe bis zu 10—15 mm vorkommen, während die nicht oder undeutlich geschichteten Sedimente, in denen Gerölle von mehreren cm Durchmesser vorkommen, großwüchsige Gastropoden enthalten. Diese sind im Verhältnis zu den im Mergel eingebetteten nicht besonders gut erhalten. Die Gehäuse sind meist in Kalzit umgewandelt und in vielen Fällen abgebrochen; selbst die äußerlich gut erhaltenen, die keinerlei Verdrückung erfahren haben, weisen nicht selten einen schlechten inneren Erhaltungszustand auf, welcher durch Rekristallisation und Eindringen von grobem Sediment verursacht ist.

c) Bohrschwammspuren und Epöken

Bohrschwammspuren wurden an mehreren Gastropodengehäusen, die verschiedenen Gattungen angehören, nachgewiesen; sie sind zweifelsohne auf die Tätigkeit des Bohrschwammes *Cliona,* in der Literatur mehrfach als *Vioa* bezeichnet, zurückzuführen. Fossile Ätzspuren von Bohrschwämmen (Clionidae) sind vor allem aus der alpinen Gosau bekannt.

Zapfe (1937, S. 107), der das Hippuriten-Vorkommen der nordalpinen Gosauschichten paläobiologisch untersucht hat, bemerkt: „Wichtiger ist das Auftreten des Ätzschwammes *Vioa*, dessen Spuren zu den häufigsten Erscheinungen aller Hippuriten-Vorkommen gehören. Es gibt fast keinen Hippuriten, abgesehen von Stücken aus dem Innern einer Kolonie, der nicht deutlich die Spuren von *Vioa* aufweist." Schremmer (1954) berichtet über die Bohrschwammspuren an

Acteonellen aus der nordalpinen Gosau und Tiedt (1958) über solche an Nerineen der österreichischen Gosauschichten. Eine umfassende Arbeit über die Bohrschwämme von Volz (1939), der die Clionidae der Adria näher untersucht hat, ist auch in paläontologischer Hinsicht von besonderer Bedeutung. Nach ihm gibt es rezent im Mittelmeer 25 Arten, die sich auf 4 Gattungen verteilen. Die einzelnen Arten werden unterschieden durch ihre Spikulation. Diese besteht aus Megaskleren und Mikroskleren, deren Gestalt und Anordnung wichtigste Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Arten darstellen. Volz bringt außerdem 2 Tabellen, die die annähernde Unterscheidung der Bohrschwammarten, auch makroskopisch, auf Grund der Beschaffenheit der Papillen, sowie des Aussehens der Bruchflächen befallener Steine oder Organismen gestattet.

Danach käme für unsere Exemplare nur *Cliona vastifica* Hancock oder ein ihr nahestehender Verwandter in Frage. Die Bohrlöcher sind rundlich und entweder deutlich in Reihen angeordnet oder regellos; in letzterem Fall liegen sie sehr dicht aneinander. Meist sind sie so klein, daß sie erst mit Hilfe einer stärkeren Lupe oder dem Binokular beobachtet werden können. Es wurden Bohrlöcher von 0,03—1,5 mm Durchmesser beobachtet, wobei die Durchmesser der überwiegenden Ätzspuren zwischen 0,5—0,9 mm liegen. In den meisten Fällen sind die Gehäuse nur angebohrt. Es fand sich nur ein einziges durchbohrtes Gehäuse, das *Turritella fastigata* n. sp. angehört. Hinweise darauf, ob die Schalen zu Lebzeiten der Gastropoden befallen wurden oder danach, sind nicht vorhanden, jedoch dürfte das letztere der Fall sein.

Bohrschwammspuren wurden an folgenden Arten nachgewiesen: *Trajanella stoliczkai* (Gein.), *Otostoma weinzettli* n. sp., *Turritella fastigata* n. sp., *Cerithiella fritschei* (Gein.), *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp. und *Discotectus schlosseri* n. sp. Aus dieser Liste ist ersichtlich, daß systematisch weitstehende Gattungen von Bohrschwämmen befallen sind.

Ostreen-Bewuchs wurde an den Individuen folgender Arten festgestellt: *Cerithiella fritschei* (Gein.), *Otostoma weinzettli* n. sp., *Turritella fastigata* n. sp., *Discotectus schlosseri* n. sp., *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp., *Aptyxiella flexuosa* (Sow.) und *Cirsocerithium tirolense* n. sp. Ein Exemplar von *Turritella fastigata* n. sp. weist darauf hin, daß die Ansiedlung von *Ostrea* nach dem Tode des Gastropoden stattgefunden hat, da die *Ostrea* auf dem gebrochenen Teil der Schale (Querschnitt des Gehäuses) festgeheftet ist.

Im übrigen ist ein interessanter Zusammenhang zwischen den vom Bohrschwamm befallenen Gastropodenarten und den mit *Ostrea* bewachsenen Gehäusen festzustellen. Die 6 Gastropodenarten, die vom Bohrschwamm befallen sind, zeigen mit Ausnahme von *Trajanella stoliczkai* auch Ostreenbewuchs. Wenn man die vom Bohrschwamm befallenen Arten zu 100% annimmt, sind mehr als 83% davon auch von Ostreen besiedelt. Daraus kann man auf die annähernd gleiche Anfälligkeit gewisser Gastropodenarten gegenüber Bohrschwämmen und Ostreen schließen. Voraussetzung sind selbstverständlich dieselben ökologischen Bedingungen sowie dieselben Einbettungsmöglichkeiten für die Gastropodenarten. Es scheint eine gewisse Anfälligkeit mancher Arten gegenüber fremden Organismen zu geben: Die Individuen von *Nerineopsis* sp. zeigen Bewuchs von Ostreen, Bryozoen und Serpeln. Ebenso weisen die Individuen von *Cerithiella*

fritschei, deren Schalen Bewuchs von Ostreen und Bohrschwammspuren besitzen, auch Serpelbesiedlungen auf. Die Individuen von *Aptyxiella flexuosa* zeigen Bewuchs von Ostreen und Bryozoen, und an den Individuen von *Aptyxiella (Tetraptyxis)* n. sp. sind Serpeln und Ostreen angewachsen.

Auf verschiedene Anfälligkeit von Lamellibranchiaten gegenüber Clioniden weisen die Untersuchungen von Volz (1939, S. 51). So werden z. B. *Pectunculus*-Schalen zu etwa 82%, *Pecten-* und *Chlamys*-Schalen zu etwa 7%, *Cardium*-Schalen überhaupt nicht von Clioniden befallen. Bryozoenbewuchs wurde nur auf zwei Arten, *Aptyxiella flexuosa* und *Nerineopsis* sp., festgestellt.

II. Systematische Beschreibung

Unterklasse Prosobranchia
Ordnung Archaeogastropoda
Überfamilie Trochacea
Familie Trochidae
Unterfamilie Calliostomatinae

Gattung *Astele* Swainson 1855

Astele buneli (d'Archiac) 1847
Taf. 5, Fig. 6

\+ 1847 *Trochus Buneli,* n. sp. — d'Archiac, Tourtia, S. 335, Taf. 22, Fig. 9a—d.
1847 *Trochus Cordieri* d'Arch. — Ibid., S. 335, Taf. 22, Fig. 8a—c.
1847 *Trochus Huoti* d'Arch. — Ibid., S. 335, Taf. 22, Fig. 10a—b.
v 1875 *Trochus Buneli* d'Arch. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 251, Taf. 55, Fig. 4—7.
1905 *Trochus (Ziziphinus) Buneli* d'Arch. — Deninger, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 7.

Material: 12 Exemplare, die meisten stark verdrückt; an einigen sind Ostreen und nicht näher erkennbare Fremdkörper angeheftet.

Maße:	I	II
Gehäusewinkel	(76°)	74°
Höhe des Gehäuses	12,2	11,8
Breite des Gehäuses	(15,0)	11,5

Beschreibung: Das Gehäuse setzt sich aus 5—6 fast ebenen Umgängen zusammen, die durch geradlinige, nicht sehr tiefe Nähte voneinander getrennt werden. Das Embryonalgewinde ist orthostroph paucispiral, es besteht aus etwa 1,5 glatten Umgängen. Die danach folgenden Windungen sind mit 5 verschieden starken Perlenreihen verziert, die in verschieden breiten Intervallen aufeinander folgen. Jedes dieser Intervalle trägt 1—2 sehr schwache Spiralkiele. Die Perlen der einzelnen Perlenreihen folgen aufeinander in unregelmäßigen, ziemlich kurzen Abständen. Die spiralen Perlenreihen werden durch prosocline, sehr dicht verlaufende Anwachsstreifen gekreuzt. Die Perlen sind aus den Anwachs-

streifen hervorgegangen und zeigen keine achsiale Anordnung. Einige Exemplare besitzen mit sonst gleichen Eigenschaften 7 Perlenreihen. Diese 2 neu hinzutretenden Perlenreihen sind auf den obersten Windungen schwach, erreichen jedoch auf den späteren Windungen fast die Stärke der übrigen Perlenreihen.

Die letzte Windung ist größer als die halbe Gehäusehöhe und besitzt einen gerundeten unteren Rand. Die Basis ist schwach gewölbt, sie trägt etwa 10 verschieden starke, konzentrische Perlenreihen, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden. Der Nabel ist tief, ziemlich eng und wird von 2 kräftigen Kielen eingefaßt. Die Mündung ist gerundet viereckig und mehr in die Breite gezogen. Die Außenlippe ist scharf, verläuft bogig, ist schwach ausgeschnitten und wird bis zu ihrem Rande von dichten, parallel zu diesem verlaufenden Anwachsstreifen begleitet. Der Basalrand trägt 3 kräftige Wülste; der Columellarrand ist schwielig.

Bemerkungen: Die Individuen variieren sowohl in der Anzahl der Perlenreihen als auch in der Größe der Spiralwinkel. d'Archiac spricht von 5 oder 6 granulierten Fäden, während bei Geinitz von mehr als 6 gekörnelten Längslinien die Rede ist. Der Spiralwinkel schwankt, wie aus den Messungen von d'Archiac, Geinitz und dem vorliegenden Material zu entnehmen ist, um mehr als 20°. Aus den Ausführungen von Geinitz geht hervor, daß die jungen Exemplare geringen Gehäusewinkel (50°) besitzen, während die ausgewachsenen Exemplare größere Werte der Gehäusewinkel aufweisen, und häufiger ebenso breite wie hohe oder noch breitere Gehäuse besitzen.

Die Art erweist sich auf Grund des regelmäßig kegelförmigen Gehäuses, der gerundet viereckigen Mündung und des echten, tiefen, von 2 Kielen eingefaßten Nabels als Angehörige der Gattung *Astele*.

Vorkommen: In Tourtia von Tournay (Cenoman) und im unteren Pläner von Sachsen.

Astele quadricincta (Müller) 1851

Taf. 4, Fig. 15—17

+ 1851 *Turbo quadricinctus*, Müller. — Müller, Monogr. Petref. Aachener Kreideformation, S. 43, Taf. 5, Fig. 7.
1851 *Turbo quinquecinctus*, Müller. — Ibid., S. 43, Taf. 5, Fig. 8.
1888 *Eutrochus quadricinctus* Müll. sp. — Holzapfel, Moll. Aachener Kreide, S. 172, Taf. 19, Fig. 4—6.
1897 *Eutrochus quadricinctus* Müller, sp. — Kaunhowen, Gastrop. Maastrichter Kreide, S. 27, Taf. 5, Fig. 1, 1a.

Material: 17 Exemplare in sehr gutem Erhaltungszustand; die Skulptur in allen Einzelheiten erkennbar. Nur 2 Gehäuse mit vollständig erhaltener Mündung.

Maße:	I	II	III	IV
Apicalwinkel	47°	41°	45°	40°
Höhe des Gehäuses	6,5	8,1	(10,5)	(9,8)
Höhe des letzten Umganges	4,0	5,2	6,3	5,2
Breite des letzten Umganges	3,6	4,8	5,7	5,0

Beschreibung: Das Gehäuse ist klein, kegelförmig, setzt sich aus etwa 6 flachen dachförmig aufeinander folgenden Windungen, die durch breite und tiefe Furchen voneinander getrennt sind, zusammen. Der Apicalwinkel liegt zwischen 40 und 47°. Die Umgänge sind mit 5 kräftigen Spiralkielen verziert, die durch schwächere, schräg von links oben nach rechts unten verlaufende, in gleichen Abständen aufeinander folgende achsiale Rippen gekreuzt werden. An den Kreuzungsstellen sind kleine, perlenartige Knötchen zu sehen, die der ganzen Gehäuseoberfläche gekörneltes Aussehen verleihen. Die obersten 2 Spiralkiele sind etwa gleich stark; der dritte Spiralkiel stellt den schwächsten dar und liegt höher als die zwei oberen Spiralkiele. Der vierte Spiralkiel ist der kräftigste und liegt höher als die anderen, so daß dieser zu dem dachförmigen Umriß der Windungen sehr beiträgt. Unterhalb des vierten Spiralkieles ist bei sehr gutem Erhaltungszustand der Schale noch ein fünfter Spiralkiel zu sehen, der etwa die Stärke des dritten Spiralkieles besitzt. Während die Intervalle zwischen dem 3. und 4. und 4. und 5. Spiralkiel sehr klein sind, ist das Intervall zwischen dem 2. und 3. Spiralkiel das größte. Die Größe des letztgenannten Intervalls ist durch die Reduktion eines Spiralkieles bedingt. Diese Tatsache findet ihre Bestätigung darin, daß einige Exemplare an Stelle dieses breiten Intervalls einen schwachen Spiralkiel besitzen, der ebenfalls gekörnelt erscheint. Auf diese Weise finden wir Individuen mit 5 und 6 Spiralkielen. Sehr auffällig sind jedoch nur 4 Spiralkiele zu erkennen. Die Naht verläuft als eine sehr schwache Linie schwach wellenförmig. Ihr Verlauf kann nur in äußerst günstigem Erhaltungszustand der Schale beobachtet werden. Die letzte Windung ist etwas höher als die halbe Gehäusehöhe; sie ist unten kantig. Die Mündung zeigt einen gerundet viereckigen Umriß und ist mehr nach unten verlängert. Die äußere Lippe ist scharf; Parietal- und Columellarrand verlaufen gerade und sind schwach umgeschlagen. Der Nabel ist eng und wird durch die Innenlippe zum Teil bedeckt. Die Basis ist schwach gewölbt und trägt 8—10 stärkere und dazwischen in verschiedener Anzahl eingeschaltete, schwächere, konzentrische Spiralkiele, die durch die Achsialrippen gekreuzt werden.

Bemerkung: Nach Holzapfel zeigen die Individuen sowohl in der Skulptur als auch in der Größe der Gehäusewinkel große Schwankungen. Auffällig ist der große Unterschied der Gehäusewinkel (nach Holzapfel 38—55°). Unsere Exemplare zeigen dagegen, abgesehen von den obenerwähnten, keine große Änderung in der Skulptur. Ebenso ist die Schwankung der Apicalwinkel mit 7° nicht beträchtlich.

Vorkommen: Nach Holzapfel im Grünsande von Vaales, in den Grünsanden bei Aachen.

Unterfamilie Trochinae
Gattung *Discotectus* Favre 1913
Untergattung *Discotectus* Cossmann 1918
Discotectus (Discotectus) schlosseri n. sp.
Taf. 5, Fig. 4—5

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. Dr. Max Schlosser, Bearbeiter der Cenomanfauna der Bayerischen Alpen.

Diagnose: Gehäuse cyrtoconoid, klein bis ziemlich klein, mit einem mittleren Apicalwinkel von 67°; Windungen sehr niedrig, zahlreich, durch zwei erhabene, schwach nach oben gebogene, unregelmäßig gekörnelte bzw. gezackte Spiralkiele gekennzeichnet. Mündung gerundet viereckig, am Basalteil mit einem breiten, konkaven Polster versehen. Basis flach konkav.

Holotypus: Die Spiralkiele sind an manchen Stellen abgebrochen, die vorletzte Windung etwas nach der Basis hin zusammengeschoben. Nahe der Mündung ist eine mit der Basis festgewachsene kalkige Platte zu sehen, welche im Abstande von 1,5 mm von einer zweiten mit viereckigem Umriß abgelöst wird. Über die Zusammengehörigkeit dieses Gebildes mit dem Gehäuse bestehen Zweifel, da es sonst an keinem Angehörigen der Art beobachtet wurde.

Maße: Apicalwinkel 68°, Höhe des Gehäuses 10,0, Breite des Gehäuses 10,0.

Beschreibung: Gehäuse klein, konisch, oben leicht konvex, setzt sich aus 7 schmalen Umgängen zusammen, die durch breite Furchen voneinander getrennt sind. Die Umgangshöhe der Windungen beträgt höchstens $^3/_{10}$ ihrer entsprechenden Breite. Die Umgänge sind mit 2 kräftigen, erhabenen, nach oben gebogenen Spiralkielen versehen, die an ihren Rändern unregelmäßig gekörnelt bzw. gezackt sind. Von den beiden Spiralkielen ist der obere kräftiger. Die Endwindung ist etwas höher als die vorletzte; sie besitzt einen kantigen Verlauf. Die Basis ist schwach konkav und mit zahlreichen, breiten, konzentrischen Streifen verziert, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Mündung zeigt einen gerundet viereckigen, mehr in die Breite gezogenen Umriß. Der Basalrand ist mit einem kräftigen Wulst versehen, der auch in das Mündungsinnere verfolgt werden kann. Der Columellarrand ist sehr kurz; er geht in einen sehr kräftigen, eiförmigen, konkaven Wulst über, der den medianen Teil der Basis verziert und sich mit dem am Basalrand der Mündung befindlichen Wulst verbindet.

Material: Holotypus 1965 XXVI 1, 32 Paratypen. Die größeren Exemplare sind meist seitlich verdrückt, während die kleineren Exemplare oft gut erhalten sind und alle Einzelheiten ihrer Ornamentierung erkennen lassen.

Maße:	I	II	III	IV
Apicalwinkel	65°	69°	68°	70°
Höhe des Gehäuses	5,0	5,2	5,0	6,9
Höhe des letzten Umganges	(3,1)	2,8	2,8	(3,8)
Breite des Gehäuses	6,0	(5,7)	5,1	7,3

Ergänzende Beschreibung: Das größte Exemplar erreicht eine Breite von etwa 15 mm. Im allgemeinen sind die großen Exemplare etwas breiter als hoch. Die Windungen sind durch breite, rinnenförmige Furchen voneinander getrennt, die im Gegensatz zu den zwischen den Windungen verlaufenden, etwas flachere und breitere Form besitzen. Der oberste Spiralkiel ist etwas kräftiger als der untere und stärker nach oben gewölbt. Der untere bzw. schmälere Spiralkiel besitzt mäßig hohe, nur schwach nach oben gewölbte Ränder. Der Verlauf der Naht kann nur selten verfolgt werden, und zwar als eine sehr schmale Fuge geradlinig und dicht angrenzend an den unteren Spiralkiel. Die Gehäuse mit gutem Erhaltungszustand zeigen eine deutliche Verzierung der Spiralkiele. Diese setzt sich aus mehreren Spiralreifen zusammen, die durch sehr dichte prosocline Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Anwachsstreifen sind ziemlich kräftig und verlaufen auf der letzten Windung parallel der äußeren Lippe. Der Verlauf der Anwachsstreifen kann auch auf der Basis des Gehäuses genau verfolgt werden. Durch Zusammenschluß mehrerer Anwachsstreifen entsteht die schwache Körnelung der Spiralkiele sowie die schwache Fältelung der Gehäuseoberfläche. Der breite Wulst des Columellarrandes ist deutlich konkav, erhaben, mit elliptischem Umriß und mündet in einer seichten Rinne. Sein mit dem Basalrand der Mündung und dem Basalwulst verbundener Rand ist durch eine tiefe Furche in zwei fast gleiche, parallel verlaufende Ränder geteilt.

Ontogenie: Die Individuen der Art besitzen einen relativ großen Nukleus mit fast kugeliger Gestalt. Die ersten 1 bis 1½ Windungen nach dem Nukleus zeigen keinerlei Skulptur. Ab der zweiten Hälfte der zweiten Windung treten 3 Spiralkiele auf, die erst etwas schwächer erscheinen und kurz darauf kräftiger werden. Der mittlere bzw. der zweite dieser Spiralkiele ist breiter als die anderen, während der erste etwas breiter ist als der 3. Spiralkiel. Zwischen dem 1. Spiralkiel und der oberen Naht ist ein breites Feld vorhanden, während der 3. Spiralkiel dicht an der unteren Naht verläuft. Die weitere Entwicklung geht sehr schnell voran, so daß bereits an der 3. Windung der 1. und der 3. Spiralkiel bedeutend erhabener sind als der mittlere und das oben erwähnte breite Feld zwischen der oberen Naht und dem 1. Spiralkiel erscheint deutlich rinnenförmig. Bei der weiteren Entwicklung wird der mittlere Spiralkiel völlig reduziert; an seiner Stelle entsteht eine flache, breite Furche, die die beiden Spiralkiele trennt. Die zwischen der Sutur und dem 1. Spiralkiel gelegene Rinne vertieft sich weiter; die beiden Spiralkiele erheben sich leistenartig mit der konkaven Fläche nach oben und somit entsteht die gewöhnliche Skulptur, die den ausgewachsenen Windungen zukommt.

Bemerkungen: Schlosser (1924, S. 88) kommt bei der Beschreibung der Cenomanfauna der Bayerischen Alpen auf das Gebiet von Hölzelsau zu sprechen. Er erwähnt unter anderem eine der Überfamilie Trochacea angehörige Art: „Von *Trochus* liegt hier auch am Niederndorfener Berg vorkommende ziemlich spitze Form . . . , und eine kleinere, dem *Buneli* — Geinitz, l. c. Taf. 55, Fig. 4, 7 — ähnliche, die bloß mit zwei, freilich außerordentlich starken Längsleisten auf

jeden Umgang verziert ist. Ich nenne sie *T. bizonatus.*" Es ist möglich, daß „*Trochus bizonatus* SCHLOSSER" mit unserem *Discotectus schlosseri* identisch ist. Da jedoch SCHLOSSER weder eine Diagnose noch eine Abbildung zu seiner kurzen Beschreibung gibt, kann die von ihm aufgestellte Art im Sinne der I. R. Z. N. keine Gültigkeit haben.

Die Untergattung *Discotectus* reicht bei WENZ (1938, S. 308) von M. Jura (Bathon) bis U. Kreide (Barrême); die vorliegenden Exemplare erweisen die stratigraphische Verbreitung bis ins Obercenoman.

Discotectus (Discotectus) carinatus n. sp.
Taf. 5, Fig. 8—9

D e r i v a t i o n o m i n i s : carinatus (lat.) = gekielt; nach dem kräftigen Spiralkiel.

D i a g n o s e : Gehäuse klein, konisch, mit einem Apicalwinkel von 80 bis 82°. Die Windungen sind sehr niedrig und tragen einen leistenartigen, ziemlich hohen Spiralkiel, der mit achsial angeordneten Knotenreihen und Spiralstreifen verziert ist. Die Mündung ist gerundet viereckig und mit einem breiten, rundlichen Polster an ihrem Basalrand versehen, der sich über den zentralen Teil der Basis erstreckt.

H o l o t y p u s : Die letzten beiden Windungen sowie die Mündung sind verdrückt, der Spiralkiel an der letzten Windung zum größten Teil abgebrochen. Die Skulptur läßt sich in allen Feinheiten erkennen.

M a ß e : Apicalwinkel 82°, Höhe des Gehäuses 5,8, Breite des Gehäuses (5,5).

B e s c h r e i b u n g : Das Gehäuse besitzt cyrtoconoide Umgrenzung, es setzt sich aus etwa 7 Umgängen zusammen, die durch tiefe Rinnen voneinander getrennt sind. Die Windungen sind sehr schmal und tragen einen aufragenden, nach oben konkav verlaufenden Kiel. Dieser Spiralkiel, der dem gesamten Gehäuse ein besonderes Gepräge verleiht, besitzt einen körneligen bzw. gezackten Rand, der durch eine sehr schmale Furche vom Rest des Spiralkieles abgesondert ist. Nach der erwähnten Furche folgen 2—3 spirale Knotenreihen, die achsial angeordnet sind und darunter etwa 3—4 mehr oder weniger kräftige Spiralreifen, die ebenfalls durch schmale Furchen voneinander getrennt werden. Es kann deutlich erkannt werden, daß die 2—3 achsial angeordneten Knotenreihen, die den Spiralkiel verzieren, aus den kräftigen Spiralreifen hervorgehen und daß diese vom Rand nach der Basis des Kieles hin langsam in Spiralreifen übergehen. An der Basis ist ein kräftiger rundlicher Wulst zu sehen, der sich mit dem Basalrand der Mündung verbindet und an dem zentralen Teil der Basis verbreitert. Die Basis ist durch die Verdrückung gestört, unregelmäßig, teils konkav bis flach und teils gewölbt. Sie trägt kräftige, konzentrische Spiralreifen.

M a t e r i a l : Holotypus 1965 XXVI 2, 3 Exemplare. Die Mündung ist bei keinem vollständig erhalten.

Ergänzende Beschreibung: Ein Exemplar besitzt einen rundlich viereckigen Mündungsumriß, an dem die Außenlippe abgebrochen ist. Die Basis hat einen kantigen Umriß und ist flach. Der Apicalwinkel schwankt nur sehr gering (von 80—82°).

Familie Skeneidae
Gattung *Teinostoma* H. & A. Adams 1853
Teinostoma (Teinostoma) stoliczkai Geinitz 1875
Taf. 5, Fig. 10

v + 1875 *Teinostoma Stoliczkai* Gein. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 257, Taf. 56, Fig. 14.
1905 *Teinostoma Stoliczkai* Gein. — Deninger, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 17.
1910 *Teinostoma Stoliczkai* Gein. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 15, Taf. 2, Fig. 42—44.
1911 *Teinostoma Stoliczkai* Gein. — Frič, Petref. Korycaner Schichten, S. 16, Abb. 60.

Material: 2 Exemplare. Die obere Schalenschicht ist an manchen Partien abgeblättert. An diesen Stellen ist die Perlmutterschicht sichtbar.

Maße:	I	II
Höhe des Gehäuses	(2,6)	3,1
Höhe des letzten Umganges	1,9	2,6
Breite des Gehäuses	2,7	2,9

Beschreibung: Das Gehäuse ist sehr klein, niedrig kegelförmig, glatt, dünnschalig und setzt sich aus 3—4 mäßig gewölbten Windungen zusammen, die schnell an Breite zunehmen. Die Spira ist etwas erhaben und beträgt $^1/_6$—$^1/_4$ der Gehäusehöhe. Die letzte Windung ist nicht sehr groß, unten gerundet und besitzt eine deutlich gewölbte Basis. Die Mündung weist einen ovalen Umriß auf; die Außenlippe ist scharf und schwach ausgeschnitten. Der Nabel ist durch einen kräftigen Nabelkallus verdeckt. Der Parietalrand wird durch den Nabelkallus nicht bedeckt.

Vergleiche: Die Exemplare stimmen mit *Teinostoma stoliczkai* in allen wesentlichen Punkten überein. Nur einige geringfügige Unterschiede sind festzustellen: 1. Während das Verhältnis von Breite zu Höhe des Gehäuses beim sächsischen Original 1,4 beträgt, ist es an unseren Exemplaren 1,1. 2. Das sächsische Original trägt an der Basis einen mehr oder weniger deutlichen Kiel, während dieser an unseren Exemplaren fehlt.

Die Art unterscheidet sich von *Teinostoma sulcatum* n. sp. deutlich durch niedrig kegelförmige Gehäuseform, kräftigen, nicht geschlitzten Nabelkallus und ovale Mündung.

Vorkommen: Im unteren Pläner (Cenoman) von Sachsen und im Cenoman von Böhmen.

Teinostoma (Teinostoma) sulcatum n. sp.
Taf. 6 Fig. 1a, b

Derivatio nominis: sulcus (lat.) = Furche; nach der tiefen Furche des Nabelkallus.

Diagnose: Gehäuse sehr klein, rundlich, dünnschalig, mit dichten Anwachsstreifen; Mündung fast kreisrund. Basis konvex, in der Nabelgegend mit einem sehr kräftigen, eine tiefe Furche tragenden Nabelkallus versehen.

Holotypus: Die äußere Schalenschicht ist an der letzten Windung teilweise abgeblättert, wodurch die Perlmutterschicht sichtbar wird. Die Mündung ist etwas verdrückt, so daß sie nicht ganz kreisrund erscheint.

Maße: Höhe des Gehäuses 2,9, Höhe des letzten Umganges 2,7, Breite des Gehäuses 4,2.

Beschreibung: Das sehr kleine, fast linsenförmige, dünnschalige Gehäuse setzt sich aus etwa 3 Windungen zusammen, die erst langsam, später schnell an Breite zunehmen. Die Umgänge sind durch feine, linienförmige Nähte voneinander getrennt. Der Nukleus besitzt eine fast kugelige Gestalt. Die Spira ist sehr niedrig. Die letzte Windung ist gerundet, stark erweitert und hat eine mäßig gewölbte, gefältelte Basis. Die Mündung besitzt einen fast kreisrunden Umriß mit einer scharfen Außenlippe. Die Innenlippe ist mäßig verdickt und etwas erhabener als der Nabelkallus. Der Nabel ist mit einem sehr kräftigen, etwas erhabenen, mit dem Basalrand der Mündung verbundenen Nabelkallus versehen, der in der Nabelgegend eine breite Furche aufweist und in etwas geschwächter Form sich mit dem Parietalrand verbindet.

Ergänzende Beschreibung: Das Gehäuse besteht aus 3—3,5 Windungen. Die Spira ist kaum erhoben, sie nimmt nur $^1/_{11}$—$^1/_8$ der Gehäusehöhe ein. Die nach dem Nukleus folgende Windung ist schwach gewölbt und trägt keinerlei Skulptur, während die danach folgenden Umgänge mit feinen, dichten, prosoclinen Anwachsstreifen verziert sind. Die Anwachsstreifen gehen vom oberen Rand der Windungen aus. Nachdem sie die Windungen überquert haben, vereinigen sie sich an der Basis zu kräftigen Falten, die man auch an dem Nabelkallus deutlich verfolgen kann.

Material: Holotypus 1965 XXVI 3, 8 Paratypen. Die obere Schalenschicht mancher Gehäuse ist abgeblättert, so daß sie an solchen Stellen nur die Perlmutterschicht mit ihrem charakteristischen Glanz aufweisen.

Maße:	I	II	III
Höhe des Gehäuses	3,2	2,9	3,1
Höhe der letzten Windung	2,8	2,7	2,9
Breite des Gehäuses	4,4	4,2	4,2

Vergleiche und Bemerkungen:

Die Art besitzt, was Gehäuseform sowie Mündungsumriß anbelangt, große Ähnlichkeit mit der als *Teinostoma cretacea* d'Orbigny (Geinitz, 1875, S. 257,

Taf. 56, Fig. 13) aus dem Cenoman von Sachsen beschriebenen Art. Diese ist jedoch bedeutend größer; während das Verhältnis der Breite zur Höhe bei unseren Exemplaren höchstens 1,4 beträgt, ist es bei der sächsischen Art 2,0. Darüber hinaus besitzt die aus Sachsen stammende Art keinen Nabelkallus, ebenso sind keine Spuren irgendwelcher Skulptur zu sehen, was jedoch auch durch den Erhaltungszustand bedingt sein könnte. Aus dem Vergleich des Originals der aus Sachsen stammenden Art mit der Taf. 7, Abb. 18—21 (D'ORB., Voyage au pole sud 1847) geht hervor, daß die durch GEINITZ beschriebene Art auch mit *„Rotella" cretacea* D'ORB. aus der Kreide Südindiens nicht vereinigt werden kann. *„Rotella" cretacea* D'ORB. besitzt breite, fast elliptische Mündung, hervortretende Spira und deutlichen Nabel. Sie ist somit verschieden von der aus Sachsen stammenden Art, die eine fast kreisrunde Mündung, kaum hervortretende Spira und keinen Nabel besitzt.

Überfamilie Subulitacea
Familie Pseudomelaniidae
Gattung *Microschiza* GEMMELLARO 1878
Microschiza sp.
Taf. 3, Fig. 6a, b

M a t e r i a l : 1 Exemplar, dessen Skulptur ziemlich gut erhalten ist. Die Außenlippe sowie Teile der Spira sind verlorengegangen.

M a ß e : Zahl der erhaltenen Windungen etwa 3, Gehäusewinkel 40°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 15,2, Höhe der letzten Windung 11,8, Breite der letzten Windung 9,5.

B e s c h r e i b u n g : Das Gehäuse ist mäßig groß, kegelförmig, festschalig und setzt sich aus wenigen, rasch anwachsenden Windungen zusammen.

Die Spira ist kurz und besteht aus flachen, etwas abgesetzten Windungen, die durch sehr schmale, linienförmige Nähte voneinander getrennt werden. Die Windungen der Spira sind treppenförmig angeordnet und tragen 4 kräftige, spirale Knotenreihen, die in etwa gleichen Abständen aufeinander folgen. Die 3 oberen spiralen Knotenreihen sind etwa gleich stark und liegen in einer Ebene, während die unterste Knotenreihe bedeutend schwächer ist als die übrigen und im Verhältnis zu allen anderen tiefer liegt. Die Knoten der einzelnen Reihen sind sehr kräftig, verschieden stark, meistens in spiraler Richtung verlängert und besitzen seltener kugelige Gestalt. Sie sind stets miteinander verbunden, folgen in ungleichen Abständen nacheinander und sind nicht achsial angeordnet. Außer der spiralen Skulptur ist das Gehäuse mit schwachen Anwachsstreifen verziert, die an den Intervallen der Knotenreihen deutlich hervortreten. Die Anwachsstreifen sind am häufigsten zwischen den Knoten der benachbarten Reihen. An den betreffenden Stellen nehmen diese meist den Charakter der achsialen Falten an.

Die letzte Windung ist groß, höher als breit, deutlich gewölbt, ungenabelt und trägt 14—15 Knotenreihen, die an der oberen Hälfte der letzten Windung

größere Intervalle miteinander bilden als an deren unterer Hälfte. Außerdem sind die Knoten der unteren Hälfte der letzten Windung nicht scharf abgegrenzt und im allgemeinen mehr in die Breite gezogen. Eine Ausnahme machen in dieser Hinsicht die 2—3 untersten Knotenreihen, die fast kugelige und sehr dicht aufeinander folgende Knoten besitzen.

Die Mündung ist eiförmig, unten etwas breiter und gerundeter, und endigt sich nach oben verschmälernd. Der Spindelrand ist schwach konkav, breit, schwielig und breitet sich über die Nabelgegend aus.

Vergleiche: Das Exemplar besitzt, was Größe, Form des Gehäuses sowie Verlauf der Windungen und Mündungsform betrifft, große Ähnlichkeit mit *„Chemnitzia" beyrichi* Zekeli (1852, S. 33, Taf. 3, Fig. 10). Diese Art hat jedoch 3—5 spirale Knotenreihen, deren Knoten in größeren Abständen aufeinander folgen, achsial angeordnet, spitz und stachelig sind.

Gattung *Trajanella* Popovici-Hatzeg 1899
Trajanella stoliczkai (Geinitz) 1875
Taf. 7, Fig. 15a, b

\+ 1875 *Euchrysalis Stoliczkai* Gein. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 242, Taf. 53, Fig. 2—3.
1875 *Euchrysalis Laubeana* Gein. — Ibid., S. 242, Taf. 53, Fig. 1.
1895 *Pseudomelania (Oonia) Paosi* n. sp. — Boehm, G., Beitr. Kreide Südalpen, S. 145, Taf. 15, Fig. 5a—b.
1910 *Chemnitzia Stoliczkai* Gein. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 30, Taf. 5, Fig. 3—10.
1911 *Chemnitzia stoliczkai* Gein. — Frič, Petref. Korycaner Schichten, S. 21, Abb. 90.

Material: 3 Exemplare, gut erhalten, Spira an allen etwas abgebrochen, ebenso die Außenlippe an keinem vollständig.

Maße:	I	II	III
Gehäusewinkel	33°	31°	39°
Höhe der erhaltenen Gehäuse	34,5	33,8	28,8
Höhe des letzten Umganges	29,0	(23,0)	22,0
Breite des letzten Umganges	19,2	16,6	(15,0)

Beschreibung: Das Gehäuse ist mittelgroß, gestreckt eikegelförmig, festschalig. Die Windungen sind schwach gewölbt, anfangs niedrig, die später folgenden sehr schnell an Höhe zunehmend. Sie sind durch linienförmige Nähte voneinander getrennt. Die letzte Windung ist eiförmig, ungenabelt, stärker gewölbt als die übrigen Umgänge und nimmt mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein. Gewöhnlich erscheint das Gehäuse glatt, jedoch mit Hilfe einer Lupe ist die Verzierung leicht festzustellen. Diese besteht aus dichten, feinen, langgestreckten, S-förmigen Anwachsstreifen, die durch — besonders auf der unteren Hälfte der letzten Windung deutlich hervortretende — feine Spiralreifen gekreuzt werden.

Die Mündung ist eiförmig, langgestreckt, oben spitz ausgezogen, unten erweitert und gerundet, mit bogig ausgeschnittenem Basalrand; der Columellarrand ist ziemlich breit und schwielig.

Vergleiche und Bemerkungen: Große Verwandtschaft besitzen unsere Exemplare mit *Euchrysalis gigantea* Stol. (1868, S. 289, Taf. 21, Fig. 3—5), die etwa dieselbe Gehäuseform besitzt; jedoch erscheint sowohl ihr Columellarrand als auch ihr Parietalrand stark schwielig. Die Windungen sind durch tiefere Nähte getrennt; der Verlauf ihrer Außenlippe ist unbekannt.

„Eulima" amphora d'Orb. (1842, S. 66, Taf. 156, Fig. 1) unterscheidet sich durch konkav-konvexe Gehäuseform. Ihre Mündung unterscheidet sich nicht wesentlich von der beschriebenen Art.

Pseudomelania paosi Böhm von den Venetianer Alpen aus dem Gebiet Calloneghe stimmt in allen Merkmalen mit der beschriebenen Art überein.

Es fanden sich unter dem vorliegenden Material mehrere Schalenexemplare, die sicherlich Höhen von über 50 mm erreicht haben; jedoch konnten diese wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes (an den meisten Stücken fehlte die Mündung) nicht berücksichtigt werden. Die Gehäusegröße sowie der Gehäusewinkel unterliegt größeren Schwankungen. Wie aus den Figuren von Weinzettl zu entnehmen ist, kommen Gehäuse von weniger als 20 mm bis über 120 mm vor. Der Gehäusewinkel schwankt von 31—45°, so daß es schlankere und bauchigere Formen mit gleicher Skulptur und Mündungsform geben kann, wie z. B. *„Euchrysalis" laubeana* Gein. und *„Euchrysalis" stoliczkai* Gein., die trotz ihrer Unterschiede im Gehäusewinkel nicht als verschiedene Arten betrachtet werden können. Die Außenlippe besitzt einen bogigen Verlauf und ist mehr nach unten verlängert als der Columellarrand. In dieser Hinsicht passen die Abbildungen von Weinzettl besser zu unseren Exemplaren, während diese Feinheit in der Darstellung von Geinitz weniger zum Ausdruck kommt.

Vorkommen: Im unteren Pläner (Cenoman) von Koschütz und Plauen, Cenoman von Krican (Böhmen) und im Untersenon von Calloneghe.

Überfamilie Neritacea
Familie Neritopsidae
Unterfamilie Neritopsinae

Gattung *Neritopsis* Grateloup 1832

Neritopsis aff. *spinosa* (Pálfy) 1902
Taf. 7, Fig. 18a, b

aff. + 1902 *Nerita spinosa* n. sp. — Pálfy, Kreideschichten Alvincz, S. 303, Taf. 23, Fig. 4a—d.

Material: 1 Exemplar mit sehr gut erhaltener Skulptur.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen etwa 2, Höhe des Gehäuses (5,0), Breite des Gehäuses 6,2.

Beschreibung: Das kleine, rundlich eiförmige Gehäuse besteht aus etwas mehr als 2 Windungen. Die Spira ist kaum erhoben. Die Windungen nehmen schnell an Breite zu und sind nur undeutlich voneinander getrennt. Der Verlauf der Naht kann an keiner Stelle verfolgt werden.

Die Umgrenzung des Nukleus sowie die Verzierung der ersten Windung können an dem Exemplar nicht genau verfolgt werden. Die vorletzte Windung trägt 2 kräftige und eine etwas schwächere spirale Perlenreihe. Die Endwindung ist groß und trägt 12 spirale Perlenreihen. Das oberste und unterste Drittel der letzten Windung trägt kräftige Perlenreihen, während der mittlere Teil mit schwächeren verziert ist. Die Perlenreihen sind durch flache und schmale Intervalle voneinander getrennt, deren Breite nahe der Mündung der der einzelnen Perlen entspricht. Die Perlenreihen verlaufen nach der Mündung hin auseinander. Die einzelnen Perlen besitzen im allgemeinen kugelige Gestalt. Manchmal sind diese in der Wachstumsrichtung etwas verlängert und nicht scharf voneinander getrennt. Die oberste spirale Perlenreihe der letzten Windung ist die größte, während die in unmittelbarer Nähe des Spindelseptums verlaufende Perlenreihe die schwächste ist.

Die Mündung besitzt einen halbkreisförmigen Umriß. Die äußere Lippe ist nicht erhalten. Die Spindelkante ist in ihrem mittleren Teil konkav und mit 4 wulstigen Zähnchen versehen, deren 2 schwächere sich am konkaven Teil befinden, während die 2 kräftigen Zähnchen nahe an den Mündungsrändern liegen. Das am oberen Teil der der Spindelkante gelegene Zähnchen ist das kräftigste. Des Spindelseptum ist konkav, trägt keinerlei Skulptur, und besitzt eine fast rechteckige Form. Es ist parallel der unteren Hälfte der Mündung scharf abgegrenzt, während seine Abgrenzung gegen die Skulptur des Gehäuses, nahe an der oberen Hälfte der Mündung nicht scharf ist.

Vergleiche und Bemerkungen: Was Gehäuseform und Umgrenzung der Mündung betrifft, so besteht eine große Verwandtschaft mit *„Nerita" spinosa* Pálfy aus der Oberkreide Ungarns. Die Abmessungen dieser Art liegen etwa in der Größenordnung unseres Exemplars. Beide Arten besitzen ovale, etwas in die Breite gestreckte Gehäuse. Die Skulptur von *„Nerita" spinosa* setzt sich ebenfalls aus Knotenreihen zusammen, jedoch folgen diese in größeren Abständen, und die Knoten sind stachelig.

Das vorliegende Exemplar besitzt in der Skulptur große Ähnlichkeit mit *„Nerita" goldfussi* Keferstein (Goldfuss 1844, S. 115, Taf. 198, Fig. 20). Wenn man von den geringfügigen Unterschieden in der Stärke der einzelnen spiralen Perlenreihen absieht, kann kein Unterschied zu unserem Exemplar festgestellt werden. Das Gehäuse von *„Nerita" goldfussi* ist jedoch mehr kugelig, die Mündung unten breiter und engt sich nach oben stärker ein. Außerdem trägt, wie Moore (1960, S. 279) zu entnehmen ist, der schiefe Spindelrand ein einziges Zähnchen.

Familie Neritidae
Unterfamilie Neritinae

Gattung *Otostoma* d'Archiac 1859

Untergattung *Lyosoma* White 1880
Otostoma (Lyosoma) weinzettli n. sp.
Taf. 6, Fig. 19a—c; Taf. 7, Fig. 11a, b

+ 1910 *Nerita nodosa* Gein. sp. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 16, Taf. 3, Fig. 1—6.
1911 *Nerita nodosa* Gein. sp. — Frič, Petref. Korycaner Schichten, S. 17, Abb. 64a—b.

Derivatio nominis: nach Herrn Prof. Weinzettl, dem Bearbeiter der böhmischen Kreide-Gastropoden.

Diagnose: Gehäuse sehr dickschalig, rundlich eiförmig; Gewinde nur wenig erhoben. Endwindung sehr breit, mit kräftigen, lamellenartigen, ungleichmäßigen Achsialrippen verziert. Mündung halbkreisförmig; Außenlippe scharf, ungezahnt und innen verdickt. Spindelkante schwach gewölbt, trägt 6—8 kräftige, verschieden starke Zähnchen; Spindelseptum flach und breit.

Holotypus: Die Endwindung ist an einigen Stellen zerbrochen, jedoch ihr Verlauf ungestört, die Außenlippe teilweise abgebrochen. Die Skulptur kann in allen Einzelheiten verfolgt werden.

Maße: Zahl der Windungen etwa 3, Höhe des Gehäuses 22,8, Höhe der letzten Windung 22,1, Breite des Gehäuses (24,0).

Beschreibung: Das Gehäuse ist rundlich eiförmig und breiter als hoch; es setzt sich aus etwa 3 sehr schnell an Breite zunehmenden Umgängen zusammen. Die letzte Windung ist sehr breit und nimmt mehr als $^{9}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein. Sie ist mit kräftigen, dicht aufeinander folgenden Achsialrippen verziert, die einen wellenförmigen Verlauf haben und an manchen Stellen zu stachelartigen Fortsätzen sich erheben. An der oberen Hälfte des Gehäuses sind die Achsialrippen kräftiger und erhabener, während sich an der unteren Hälfte die Skulptur etwas abschwächt. Zwischen den stärkeren lamellenartigen Achsialrippen sind mehr oder weniger schwächere und in verschiedener Anzahl auftretende Achsialrippen eingeschaltet, die sich wie die stärkeren Skulpturelemente durch ihre gewellte, lamellenartige Form auszeichnen. Die ganze Skulptur ist aus den Anwachsstreifen hervorgegangen, die sich sowohl im blättrigen Aufbau der stärkeren als auch der übrigen schwächeren Achsialrippen äußert. Die Mündung ist halbkreisförmig und mit einer scharfen Außenlippe versehen, die sich auf dem unteren Rande des Spindelseptums bedeutend verdickt und dann ausbreitet. Der Spindelrand ist mit 6 verschieden starken Zähnchen versehen, die nach unten schwächer werden. Der unterste Teil des Spindelrandes trägt stark reduzierte Zähnchen. Die einzelnen Zähnchen stehen senkrecht auf dem Spindelrand; sie verlaufen im inneren Teil der Mündung schräg nach unten. Das Spindelseptum ist sehr breit und besitzt eine fast ebene, glatte Oberfläche.

Material: Holotypus 1965 XXVI 4, 6 Paratypen.

Maße:	I	II	III
Anzahl der Windungen	3	3	etwa 3
Höhe des Gehäuses	12,5	(11,5)	(7,0)
Höhe der letzten Windung	12,0	(11,3)	(6,2)
Breite des Gehäuses	13,2	13,4	(8,3)

Ontogenie: Der Nukleus ist groß und kugelig; die danach folgende Windung trägt keinerlei Skulptur. Kurz nach der ersten Windung folgen erhabene Rippchen, die sich aus Anwachsstreifen zusammensetzen. Im weiteren Verlauf werden die erhabenen Rippchen kräftiger und es kommen zwischen ihnen sehr feine, jedoch deutliche Rippchen zum Vorschein. Bei der folgenden Entwicklung werden die achsialen Rippen ständig kräftiger, und zwar dadurch, daß mehrere zwischen den Intervallen der kräftigen Rippen verlaufende Rippchen zu den stärkeren achsialen Rippen hinzutreten. Schließlich entwickeln sich die auf den Intervallen zum Vorschein gekommenen Rippchen zu größeren Rippen, während die stärkeren Rippen sich leistenartig erheben und an manchen Stellen dicke stachelige Fortsätze bilden. Auf etwa ¾ der Höhe der letzten Windung spaltet sich jede kräftige Achsialrippe in zwei schwächere Rippen, die sich in verschiedenen Abständen abschwächen oder ganz auslöschen und kurz danach wieder auftauchen. Die ganze Skulptur ist auf der unteren Hälfte des Gehäuses schwächer als auf der oberen. Sie reicht in sehr geschwächter Form bis an den Rand des Spindelseptums heran. Während die Skulpturelemente der Jugendexemplare eine regelmäßige Anordnung besitzen, ist die Verzierung der ausgewachsenen Exemplare unregelmäßiger und verworrener.

Das Spindelseptum ist an den Jugendexemplaren gewölbter, erfährt aber bei der späteren Entwicklung eine Verflachung. Es fand sich ein Jugendexemplar mit einer Gehäusebreite von 3,2 mm, das zwar denselben Skulpturcharakter besitzt wie die erwachsenen Exemplare, bei dem jedoch die Spindelkante mit den Zähnchen noch nicht entwickelt ist. Außerdem ist das Spindelseptum stark gewölbt. Es ist daher anzunehmen, daß die Spindelkante mit den dazugehörigen Zähnchen im Laufe eines späteren ontogenetischen Stadiums zum Vorschein kommt.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Individuen der Art sind sowohl in der Skulptur als auch in der Form des Gehäuses sowie der Mündung und ihrer Elemente identisch mit der durch Weinzettl als *„Nerita" nodosa* Gein. beschriebenen Art.

Große Ähnlichkeit in der Skulptur besitzt unser Material mit *Nerita grossouvrei* Cossmann (1903, S. 4, Taf. 2, Fig. 7—8) aus dem Santon von Aude. Der Autor bildet leider kein Exemplar mit der Mündungsseite ab und es fehlen auch Angaben über die Mündung; er stellt fest, daß man die Art mit *Nerita rugosa* Höninghaus vergleichen kann. Die Exemplare dieser besitzen jedoch halbmondförmige Mündungen ohne Spindelkante sowie Zähnchen und haben, was Form

und Aufbau der Mündung betrifft, mit unseren Exemplaren kaum eine Ähnlichkeit. Die von Weinzettl aus der Kreide von Böhmen beschriebenen Exemplare bilden sicherlich eine selbständige Art und können nicht mit *Neritopsis nodosa* Gein. (1875, S. 246, Taf. 54, Fig. 19—23) vereinigt werden. *Neritopsis nodosa* und die böhmischen Exemplare besitzen zwar in der Ausbildung der Skulptur keine nennenswerten Unterschiede, jedoch stellen die Gehäuseform und besonders die Ausbildung der Mündung trennende Merkmale dar. Die aus dem Cenoman von Sachsen beschriebene Art besitzt eine mehr rundliche Form, die durch Geinitz folgendermaßen charakterisiert wird: „Die Mündung ist sehr groß und rundlich-viereckig, und zieht sich an ihrem oberen Ende in einem spitzen Winkel aus . . ." Wie aus Abbildung und Beschreibung von Geinitz zu entnehmen ist, besitzt also Neritopsis nodosa Gein. im Gegensatz zu den Exemplaren von Böhmen und Hölzelsau keine halbkreisförmige, innen verengte und mit gezähnter Spindelkante versehene Mündung. Die Untersuchung der Paratypen von *N. nodosa* Gein. bestätigte das Fehlen der Spindelkante und deren Zähnelung und eine deutliche Verschiedenheit in der Mündungsform.

V o r k o m m e n : Im Cenoman von Böhmen.

Ordnung Mesogastropoda
Überfamilie Cerithiacea
Familie Turritellidae

Gattung *Turritella* Lamarck 1799

Untergattung *Haustator* Montfort 1810
Turritella (Haustator) alternans Roemer 1841
Taf. 3, Fig. 19

\+ 1841 *Turritella alternans* N. — Roemer, Verstein. Norddeutsch. Kreidegeb., S. 80, Taf. 11, Fig. 23a—b.
1846 *Turritella alternans* Roemer. — Reuss, Verstein. böhm. Kreideformation, S. 114, Taf. 44, Fig. 13a, b u. S. 116.
1850 *Turritella alternans* Roemer. — d'Orbigny, Prodr. Paléont., S. 217, No. 126.
1865 *Turritella subalternans* sp. n. — Briart & Cornet, Meule de Bracquegnies, S. 30, Taf. 3, Fig. 45.
? 1888 *Turritella alternans* Roem. — Holzapfel, Moll. Aachener Kreide, S. 161, Taf. 16, Fig. 1—8.
1939 *Turritella (Haustator) alternans* Roemer. — Marlière, Transgr. Albienne et Cenomanienne Hainaut, S. 126, Taf. 7, Fig. 9 u. Abb. 18.
1939 *Turritella (Haustator) alternans* Roemer nov. var. — Ibid., S. 128, Abb. 19.
non 1875 *Turritella subalternans* Briart & Cornet. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 240, Taf. 54, Fig. 5, 6.
non 1910 *Turritella subalternans* Br. et Corn. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 20, Taf. 3, Fig. 32—34.
non 1911 *Turritella subalternans* Br. et Corn. — Frič, Petref. Korycaner Schichten, S. 17, Abb. 73a, b.

M a t e r i a l : 19 Exemplare.

Beschreibung: Gehäuse schlank, getürmt kegelförmig, setzt sich aus zahlreichen schwach gewölbten Windungen zusammen, die besonders in der Jugend stärker dachförmig erscheinen. Der Gehäusewinkel liegt zwischen 17 und 19°. Die Breite der einzelnen Windungen beträgt etwas mehr als das 1,5fache ihrer entsprechenden Höhen. Die Umgänge sind durch tiefe Nähte voneinander getrennt und tragen 3—5 stärkere Spiralkiele, deren Intervalle mit einigen Spiralfäden verziert sind. Die relativ jungen Exemplare tragen 3 stärkere Spiralkiele, die rauh oder gekörnelt erscheinen und mit 4 schwächeren Spiralfäden abwechseln. Der unterste Spiralkiel liegt höher als die übrigen und trägt sehr zu der mehr oder weniger dachförmigen Gestalt der Windungen bei. Die späteren Windungen tragen 5 stärkere, schwach geknotete Spiralkiele, deren unterster auf einer kielartigen Erhebung liegt. Die Spiralkiele bilden verschieden breite Intervalle miteinander, die mit mehreren, etwas erhabenen Spiralfäden verziert sind. Die Knoten der einzelnen Spiralkiele sind verschieden lang, miteinander verbunden und in spiraler Richtung verlängert. Durch Abrieb der Gehäuseoberfläche verlieren die Spiralkiele ihr knotiges Aussehen und erscheinen schwach gerauht oder glatt.

Bemerkung: Der Typus fand sich im Römer-Pelizaeus-Museum nicht.

Vorkommen: Im Senon von Deutschland, Cenoman von Böhmen, Alb und Cenoman von Frankreich und Belgien.

Turritella (Haustator) fastigata n. sp.
Taf. 4, Fig. 10—14

Derivatio nominis: fastigatus (lat.) = abgedacht; nach dem dachförmigen Umriß der Windungen.

Diagnose: Gehäuse sehr schlank, mit zahlreichen flachen Windungen, die gewöhnlich mit 4, in seltenen Fällen mit 5 granulierten Spiralkielen und dazwischen liegenden schwächeren, gekörnelten Spiralreifen verziert sind. Der oberste geknotete Spiralkiel ist immer der schwächste, während der unterste der stärkste ist und höher liegt als alle übrigen Spiralkiele.

Holotypus: Etwa 5 Windungen; Skulptur in allen Einzelheiten erkennbar.

Maße: Gehäusewinkel 15°, Suturalwinkel 20°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 13,5.

Beschreibung: Das Gehäuse ist getürmt kegelförmig und besteht aus flachen dachförmigen Windungen, die durch sehr deutliche, linienförmige Nähte voneinander getrennt sind.

Die Umgänge sind mit 4 geknoteten Spiralkielen und zahlreichen zwischengeschalteten, feinen Spiralfäden verziert. Wenn man in abapicaler Richtung fortschreitend zählt, so beobachtet man den 1. Spiralkiel, der nah an der oberen Naht verläuft und der schwächste und tiefstliegende ist. Dieser ist mit spitzen, länglichen Knoten versehen. Der zweite und dritte Spiralkiel tragen kräftige, längliche Knoten. Das von ihnen gebildete Intervall ist mit kräftigen Spiralreifen verziert.

Der 4. Spiralkiel ist breiter und kräftiger als alle übrigen und bildet eine deutliche Kante, die schwächere Knoten trägt als die der oberen Spiralkiele. Darüber hinaus fällt er ziemlich steil nach unten ab und besitzt einen größeren Abstand zur Naht, welche nach einem flachen und mit feinen Spiralfäden versehenen Intervall folgt.

Der erste und zweite Spiralkiel bilden das kleinste Intervall; der zweite und dritte Spiralkiel sind dagegen durch das größte Intervall voneinander getrennt.

Material: Holotypus 1965 XXVI 5, über 180 Exemplare, die Gehäusebruchstücke mit mehreren Windungen darstellen; kein einziges Exemplar mit erhaltener letzter Windung.

Ergänzende Beschreibung: Die Gehäuse dürften Höhen bis zu 50 mm erreicht haben, so daß man von ziemlich großen Gehäusen sprechen kann. Der Pleuralwinkel schwankt von 14—19°; es fanden sich jedoch sehr schlanke, nadelförmige Spitzen, die einen Pleuralwinkel von etwa 10° besitzen. Im allgemeinen ist eine Zunahme der Gehäusewinkel von Jugendwindungen nach den späteren Windungen festzustellen. Die Umgänge sind etwas mehr als 1,5mal so breit wie hoch. Die Sutur läßt sich in den meisten Fällen deutlich verfolgen. Die geknoteten Spiralkiele besitzen zueinander bestimmte Abstände, so daß das Intervall zwischen dem 1. und 2. Spiralkiel immer das kleinste und das zwischen dem 2. und 3. Spiralkiel ausnahmslos das größte Intervall darstellt. Ein Exemplar trägt auf der ganzen Oberfläche sehr viele kleine Löcher von 0,7—1,4 mm Durchmesser, die auf die Bohrschwammtätigkeit zurückzuführen sind.

Ontogenie: Das vorliegende Material enthält Gehäusebruchstücke verschiedener Altersstadien, von 0,6—10 mm Durchmesser, so daß man die Entwicklung der Skulptur in ihren verschiedenen Phasen gut verfolgen kann.

Die lückenlose Verfolgung der Skulptur und ihrer Veränderung ist nicht möglich, da sich die Beobachtung auf Gehäusefragmente stützt, die zu mehreren Individuen gehören. Auf die Tatsache, daß die sehr schmalen Jugendwindungen einen kleinen Pleuralwinkel besitzen, der etwa halb so groß ist wie bei den später folgenden Windungen, wurde bei der ergänzenden Beschreibung hingewiesen. Im folgenden wird ein Gehäusebruchstück beschrieben, dessen oberste Windung einen Durchmesser von 0,6 mm hat. Da ihre Form und Verzierung von den übrigen Windungen abweicht, ist sie wohl als die Windung nach dem Embryonalgewinde aufzufassen. Die oberste Windung besitzt keinerlei Skulptur, ihre untere Hälfte hat einen schulterförmigen Umriß. Kurz darauf sind 3 sehr schwach angedeutete Spiralkiele zu beobachten, deren unterer auf dem schulterförmigen Teil der Windung verläuft. Nach dem Ablauf einer Windung scheint der untere gerundet-schulterförmige Teil der Windung schon kantig. Die nächste Windung ist an deren unterem Teil noch kantiger ausgebildet, und die oberen 2 Spiralkiele erscheinen kräftiger und breiter. Auf der folgenden Windung ist bereits der oberste Spiralkiel schwach angedeutet, so daß von jetzt ab alle 4 stärkeren Spiralkiele vorhanden sind. Danach erscheinen die 3 unteren Spiralkiele körnelig. An der

folgenden Windung wird die erreichte Skulptur noch kräftiger und es treten zwischen den Spiralkielen 1—2 feinere Spiralfäden auf.

Die folgende Beobachtung stützt sich auf andere Exemplare. Die Körnelung wird allmählich deutlicher und selbst der oberste sehr schwache Spiralkiel erscheint granuliert. Der körnelige Charakter der Spiralkiele geht langsam in richtige Knoten über und die zwischengeschalteten Spiralfäden erscheinen erhabener. Später entwickeln sich sogar die auf den Intervallen der stärkeren Skulpturelemente verlaufenden Spiralfäden zu schwachen körneligen Spiralkielen.

Die ausgewachsenen Exemplare besitzen 4 große, geknotete Spiralkiele, deren unterster nicht so erhaben ist wie bei den Jugendwindungen. Infolgedessen erscheinen die Windungen schwächer dachförmig. Die Intervalle zwischen den stärkeren Spiralkielen und diejenigen zwischen der Naht und den Spiralkielen werden mit 3—8 schwächeren, verschieden breiten, geknoteten Spiralkielen verziert. Besonders erhaben und kräftiger als die anderen ist immer noch der untere Spiralkiel, der den Windungen ein dachförmiges Gepräge verleiht.

V a r i a t i o n s b r e i t e : Es fanden sich 2 Exemplare, die zwei verschiedene Richtungen in der Skulpturänderung einschlagen und wahrscheinlich die Vorphasen einer abzweigenden Entwicklung repräsentieren.

Diese Änderungen sind nicht ontogenetisch bedingt, da gleich große Exemplare die gewöhnliche Skulptur zeigen. Die aufgetretenen Unterschiede sind jedoch nicht so groß, daß man von einer neuen Unterart reden könnte. Diese Unterschiede treten zusätzlich zu der bereits beschriebenen Skulptur. Im folgenden wird jede dieser Varianten gesondert betrachtet:

V a r i a n t e A : Das Gehäuse hat rechts der Achse eine schwache Krümmung erfahren, vor allem sind die 2 obersten Windungen stärker nach rechts gebogen. Die Skulptur des Gehäuses ist trotz der vielen Bohrschwammspuren gut erkennbar.

M a ß e : Zahl der erhaltenen Windungen 8, Gehäusewinkel etwa 18°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 31,0.

B e s c h r e i b u n g : Die obersten Windungen sind mit 4 stärkeren, geknoteten Spiralkielen — die Spiralkiele sind in abapicaler Richtung fortschreitend numeriert — verziert, deren unterster kräftiger ist als alle übrigen. Diese Skulptur entspricht der bereits beschriebenen. Allmählich kommt oberhalb der 4 geknoteten Spiralkiele noch ein fünfter zum Vorschein, der schwach geknotet ist und im weiteren Verlauf stärker wird, jedoch niemals die Stärke der übrigen Spiralkiele erreicht. Parallel zu dieser Entwicklung kommt es zur Tieferlegung und Reduzierung des 4. geknoteten Spiralkieles. Auf diese Weise wird der 4. Spiralkiel immer tiefer verlegt. Gleichzeitig tritt die Schwächung seiner Knoten ein, während die Knoten des 3. Spiralkieles ständig an Größe zunehmen. Die Windungen werden durch diese Veränderung an ihrer unteren Hälfte schwach konkav.

V a r i a n t e B : Ein relativ junges Exemplar.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen etwa 4,5, Gehäusewinkel 13°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 4,5.

Beschreibung: Die Windungen sind mit 3 stärker geknoteten Spiralkielen und zwischengeschalteten, feiner gekörnelten Spiralfäden, sowie mit einem auf dem unteren Teil der Windungen verlaufenden, stärkeren Spiralkiel verziert, der den Windungen eine dachförmige Gestalt verleiht. Oberhalb dieses Kieles verläuft eine Furche, die ihn in zwei Teile teilt. Anfangs besitzt der geteilte Spiralkiel keinerlei Skulptur; auf den späteren Windungen wird er körnelig.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare haben Ähnlichkeit mit *Turritella iota* Popenoe (1937, S. 401, Taf. 49, Fig. 8). Diese besitzt nach der späteren 5. oder 6. Windung leicht konkave Windungen, die mit 3—4 geperlten Spiralkielen und zwischengeschalteten, zahlreichen, feinen Spiralfäden verziert sind. Im Unterschied dazu tragen unsere Exemplare niemals unter 4, in seltenen Fällen sogar 5 kräftig geknotete Spiralkiele; die Windungen sind stets dachförmig angeordnet und erscheinen nicht konkav.

Große Verwandtschaft zeigt die Art mit *Turritella granulata* Sow. (1829, S. 125, Taf. 565, Fig. 1). Diese besitzt flache bis schwach gewölbte Windungen, die mit 3 oder 4 stärkeren spiralen Knotenreihen verziert sind, deren oberste stets die kräftigste ist. Zwischen den stärkeren Knotenreihen verlaufen zahlreiche, feine, granulierte Spiralfäden. *Turritella granulata* unterscheidet sich von der beschriebenen Art durch den Besitz von flachen bis schwach gewölbten Windungen, die niemals gekielt sind. Außerdem ist die oberste Knotenreihe immer die kräftigste, bei unseren Exemplaren ausnahmslos die schwächste. Darüber hinaus werden die Knotenreihen von kräftigen, gebogenen Anwachsstreifen gekreuzt, die an keinem der vorliegenden Exemplare zu beobachten sind.

Turritella (Haustator) aff. *nodosa* Roemer 1841
Taf. 3, Fig. 17

aff. + 1841 *Turritella nodosa* N. — Roemer, Verstein. Norddeutsch. Kreidegeb., S. 80, Taf. 11, Fig. 20.

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Die Angehörigen der Art sind im Verhältnis zu den anderen Vertretern der Gattung sehr selten. Zur Untersuchung liegen nur 3 Exemplare vor, die nicht höher als 5 mm sind und als Gehäusestümpfe jeweils 3—4 Windungen besitzen.

Der Pleuralwinkel liegt zwischen 13 und 14°. Die Umgänge sind flach bis leicht gewölbt und mit 5 schwach gekörnelten Spiralreifen verziert, deren oberster der schwächste, und deren unterster der stärkste ist. Der oberste Spiralreif verläuft in unmittelbarer Nähe der Naht. Das Intervall zwischen dem obersten und dem 2. Spiralreif ist das kleinste, während das Intervall zwischen 3. und 4. Spiralreif das breiteste darstellt. Die Intervalle sind mit feineren, in verschiedener An-

zahl auftretenden Spiralreifen verziert. Die Knoten der einzelnen Spiralreifen sind nicht scharf begrenzt, sondern unregelmäßig, wulstig und entstehen durch Anhäufung von Anwachsstreifen. Die Knoten können durch Abnutzung leicht verlorengehen. Dadurch erscheinen die Spiralreifen glatt.

Familie Architectonicidae

Gattung *Pseudomalaxis* Fischer 1885

Pseudomalaxis aff. *römeri* (Geinitz) 1875
Taf. 6, Fig. 2a, b

v aff. + 1875 *Straparolus Römeri* Gein. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 256, Taf. 57, Fig. 6.

Material: 12 Exemplare. Die letzte Windung ist an den meisten Gehäusen teilweise abgebrochen. Durch die Abblätterung der Porzellanschicht des Gehäuses ist an einigen Exemplaren die Perlmutterschicht gut sichtbar.

Maße:	I	II
Zahl der erhaltenen Windungen	4,5	4
Höhe des letzten Umganges nahe an der Mündung	2,8	2,0
Breite des Gehäuses	(8,4)	5,2

Beschreibung: Das Gehäuse ist scheibenförmig, pseudoplanispiral und setzt sich aus 4—4,5 Windungen zusammen. Die Breite des Gehäuses variiert von 4—9 mm. Die Umgänge folgen aufeinander fast in einer Ebene und sind durch sehr schmale linienförmige Nähte voneinander getrennt. Der Nukleus ist winzig klein, von etwa 0,06 mm Durchmesser. Die ersten 2 Windungen nach dem Nukleus tragen keinerlei Skulptur; die danach folgenden sind mit sehr feinen, dichten Anwachsstreifen verziert, die von den Rändern der Umgänge ausgehen und bis in den Nabel hinein reichen.

Die Umgänge nehmen erst sehr langsam an Breite zu, später, etwa am Beginn der vorletzten Windung, geht die Breitenzunahme sehr schnell vor sich. Die Spira ist flach, die letzte Windung groß, schwach gewölbt und mit einem ziemlich engen, tiefen, wendeltreppenartig sich nach unten ausweitenden Nabel versehen, dessen Ränder mit gefältelten Anwachsstreifen verziert sind. Die Mündung besitzt einen ovalen Querschnitt.

Vergleiche und Bemerkungen: Unsere Exemplare besitzen, was Größe der Individuen, Zahl der Windungen sowie Verlauf der Skulptur anbelangt, eine gewisse Ähnlichkeit mit der aus dem Cenoman von Sachsen bekannten Art *„Straparolus" römeri* Geinitz. Der bedeutende Unterschied liegt in der Aufrollungsweise der Windungen beider Arten. Während die sächsische Form weitnabelige, planispirale Gehäuse besitzt und die einzelnen Windungen stark gewölbt sind, charakterisieren sich die vorliegenden Exemplare durch pseudoplanispirale Gehäuse, engen Nabel und relativ schwach gewölbte Umgänge. Von der Aufstellung einer neuen Art wird abgesehen, da es der Erhaltungszustand des vorliegenden Materials nicht erlaubt.

Familie Procerithiidae
Unterfamilie Procerithiinae

Gattung *Nerineopsis* Cossmann 1906

Nerineopsis sp. A.
Taf. 6, Fig. 3

Material: 30 Gehäusebruchstücke.

Beschreibung: Das Gehäuse ist sehr schlank, fast zylindrisch, nerineenartig, mit einem Pleuralwinkel von etwa 9°. Die Windungen verlaufen mehr oder weniger dachförmig und sind durch tiefe Furchen voneinander getrennt. Die Höhe der einzelnen Windungen beträgt etwas mehr als die Hälfte ihrer Breite. Die Umgänge sind mit 3 in verschiedenem Abstand voneinander liegenden spiralen Knotenreihen verziert, deren unterste die kräftigste und deren oberste die schwächste ist. Die oberste Knotenreihe liegt tiefer als die beiden anderen und bildet einen kleineren Abstand zu der mittleren als diese zu der untersten Knotenreihe. Die Knoten der einzelnen Reihen entsprechen einander nicht; sie sind scharf begrenzt, gerundet und folgen in regelmäßigen Abständen aufeinander.

Die Sutur ist linienförmig, liegt in unmittelbarer Nähe der obersten Knotenreihe und verläuft geradlinig in einer tiefen Rinne. Die Spindel ist gerade und ohne Falten.

Der letzte Umgang ist an keinem Exemplar erhalten. Einige Gehäuse weisen Verdickungen und Fehler auf, die auf Regenerationserscheinungen zurückzuführen sind.

Nerineopsis sp. B.
Taf. 5, Fig. 7

Material: 3 sehr gut erhaltene Gehäusebruchstücke.

Beschreibung: Gehäuse schlank, fast zylindrisch, besteht aus mehreren dachförmig aufeinander folgenden Windungen. Der Pleuralwinkel beträgt etwa 11°. Die Umgänge sind breiter als hoch und mit 3 spiralen Knotenreihen verziert. Die Knoten der untersten Reihe haben keine scharfe Umgrenzung, sind bedeutend kräftiger als die der übrigen Reihen und liegen auf einer kielartigen Erhebung. Durch die Verdickung dieser kielartigen Erhebung wird der Abstand der untersten Knotenreihe zu der darüberliegenden kleiner. Die mittlere Knotenreihe besitzt kräftigere Knoten als die oberste; sie sind jedoch wesentlich schwächer als die der untersten Reihe. Die Knoten der einzelnen spiralen Reihen folgen in regelmäßigen Abständen aufeinander und sind nicht in achsialen Reihen eingeordnet. Der Verlauf der letzten Windung ist unbekannt. Die Sutur ist als eine feine Linie oberhalb der schwächsten Knotenreihe mit einer stärkeren Lupe gut verfolgbar. Die Spindel ist gerade, massiv und ohne Falten. Der Anschliff zeigt eine gerundet-rhombische Form der Umgänge.

Unterfamilie Paracerithiinae

Gattung *Cirsocerithium* Cossmann 1906

Cirsocerithium tirolense n. sp.
Taf. 6, Fig. 9, 10

Derivatio nominis: nach dem Fundgebiet Tirol.

Diagnose: Gehäuse klein, konisch; es besteht aus 7—8 schwach gewölbten Windungen, die mit 5 spiralen Reihen achsial angeordneter Knoten verziert sind. Der letzte Umgang nimmt etwas mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein. Mündung schief, oval, mit kurzem Ausguß.

Holotypus: Besteht aus 3¼ erhaltenen Windungen, Mündung mit Ausnahme der scharfen Umrandung der Außenlippe vollständig erhalten.

Maße: Gehäusewinkel 50°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 6,5, Höhe der letzten Windung 4,8, Breite der letzten Windung 4,5.

Beschreibung: Die Windungen sind leicht gewölbt, breiter als hoch und durch tiefe Furchen voneinander getrennt. Sie sind mit 5 spiralen Knotenreihen verziert, deren Knoten in schiefen, am oberen Teil der Windungen gebogenen, achsialen Reihen angeordnet sind. Die Knoten der einzelnen Reihen sind in spiraler Richtung verlängert und nehmen — wenn man in adapicaler Richtung die Skulptur verfolgt — an Länge ab, so daß die der obersten Reihe gerundeter erscheinen als die der übrigen. Der letzte Umgang ist stärker gewölbt und trägt — außer den 5 spiralen Knotenreihen, zwischen denen sich ganz schwache Spiralfäden mit wellenförmigem Verlauf befinden — etwa 20 abwechselnd starke und schwache Spiralfäden, die auf der unteren Hälfte der letzten Windung bis zum Ausguß verlaufen und den verdickten Rand der Außenlippe überschreiten.

Die Mündung ist oval, an ihrem oberen Teil breit, gerundet und unten in einem sehr kurzen, etwas breiten, ausgußähnlichen Fortsatz endigend. Die Außenlippe ist stark verdickt, mit einem kräftigen Varix versehen und durch eine Furche abgesondert. Die Innenlippe ist verhältnismäßig schwach ausgebildet und besitzt einen scharfen, erhabenen Columellarrand, während der Parietalrand an seinem mittleren Teil sehr schwach, an seinem oberen jedoch etwas stärker hervortritt.

Material: Holotypus 1965 XXVI 6, 120 Schalenexemplare, die mehr oder weniger verdrückt und zum großen Teil unvollständig erhalten sind.

Maße:	I	II	III	IV
Gehäusewinkel	47°	44°	46°	47°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	5,8	6,2	5,3	5,0
Höhe der letzten Windung	(3,5)	4,2	4,0	(2,9)
Breite der letzten Windung	3,8	(3,4)	3,5	3,0

Ergänzende Beschreibung: Die Größe des Gehäusewinkels variiert von 48—52°; die kleineren Werte besitzen meist die Jugendexemplare, während die ausgewachsenen Gehäuse mit etwas größeren Spiralwinkeln ver-

sehen sind. Das größte Exemplar des vorliegenden Materials besitzt eine Höhe von 8,0 mm. Die durchschnittliche Gehäusehöhe beträgt etwa 6 mm. Die Endwindung nimmt etwa $^3/_5$ der Gehäusehöhe ein. Die maximale Zahl der Windungen einschließlich des Embryonalgewindes beträgt 8.

Die 1. bzw. die oberste spirale Knotenreihe besitzt die stärksten Knoten und hat einen großen Abstand zu der 2. Knotenreihe, während die Abstände zwischen den übrigen Knotenreihen etwa gleich groß sind. Die Windungen der sehr gut erhaltenen Exemplare, bei denen die Furche zwischen den Windungen durch die Verdrückung nicht verlorengegangen ist, tragen außer den 5 spiralen Knotenreihen 2 Spiralreifen, deren oberster bei den Knoten der 5. Knotenreihe Verdickungen hat. Der unterste Spiralreifen besitzt keinerlei Verdickungen und verläuft dicht an der Naht. Die spiralen und achsialen Furchen zwischen den Knoten haben fast diesselbe Tiefe, so daß die Gehäuseoberfläche gegittert erscheint. Die Naht verläuft in einer tiefen Furche geradlinig. Die Skulptur ist keinerlei Variationen unterworfen. Selbst die Jugendexemplare von 3—4 mm Höhe zeigen keinerlei Schwankungen in dieser Hinsicht. Der Verlauf der gebogenen achsialen Rippen entspricht dem der Außenlippe. Bei einer vollständig erhaltenen Außenlippe geht der verdickte Rand langsam in einen scharfen Saum über, an dem man bei stärkerer Vergrößerung mehrere achsiale Streifen beobachtet.

Die Anschliffe lassen eine kräftige, gewundene Columella erkennen, die keine Falten trägt.

O n t o g e n i e : Das Embryonalgewinde ist homöostroph und setzt sich aus 3 Windungen zusammen, die stärker gewölbt sind als das übrige Gewinde. Es ist mit 3 Spiralreifen versehen, die ab und zu eine Andeutung der Achsialfurchen bzw. Verdickungen zeigen. Wenn man die Entwicklung im Sinne des Wachstums weiter verfolgt, so treten im Laufe der 4. Windung (1. Windung nach dem Embryonalgewinde) achsiale Rippen auf, die undeutliche Knoten besitzen. Nach etwa 3 Rippen entstehen durch die Teilung der zweiten Knotenreihe — die spiralen Knotenreihen sind in abapicaler Richtung fortschreitend numeriert — vier Knotenreihen, deren Knoten nun deutlicher umgrenzt sind. Im Laufe der 5. Windung kommt es zur Verbreiterung der 3. spiralen Knotenreihe und zur anschließenden Teilung ihrer Knoten, so daß nun anstatt 4 spiralen Knotenreihen deren 5 vorhanden sind. Im Laufe der weiteren Entwicklung werden die 2 zuletzt entstandenen Knotenreihen weiter verdickt, erreichen aber nicht ganz die Stärke der übrigen Knotenreihen. Dieses Stadium entspricht der Skulptur der erwachsenen Exemplare.

Gattung *Rhynchocerithium* Cossman 1906
Rhynchocerithium costellatum (Sowerby) 1836
Taf. 4, Fig. 18

\+ 1836 *Nassa costellata*, Sow. — Sowerby bei Fitton, Strata Chalk and Oxford Oolite South-east England, S. 344, Taf. 18, Fig. 26.

1850 *Cerithium costellatum*, d'Orb. — d'Orbigny, Prodr. Paléont., S. 156, No. 216.
v 1875 *C. Costellatum* Sow. sp. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 271, Taf. 60, Fig. 16a, b.
1905 *Cerithium costellatum* Sow. — Deninger, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 14, Taf. 2, Fig. 7.

Material: 2 Exemplare, deren letzte Windungen mehr oder weniger stark verdrückt sind. Die Skulptur läßt sich in allen Einzelheiten erkennen.

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, bauchig kegelförmig, mit einem Apicalwinkel von 40°.

Die Windungen sind stark gewölbt, etwas abgesetzt und durch tiefe Nähte voneinander getrennt. Die Umgänge sind etwa zweimal so breit wie hoch und tragen zahlreiche, mäßig starke, schwach gebogene, in gleichen Abständen aufeinander folgende achsiale Rippen. Sie werden durch 6—7 Spiralkiele gekreuzt und sind an den Kreuzungsstellen mit spitzen Knoten versehen. Die Gitterung scheint auf der unteren Hälfte der Windungen stärker zu sein als auf der oberen Hälfte.

Die durch die Gitterung der Schalenoberfläche abgegrenzten Flächen besitzen fast stets rhombischen Umriß. Die letzte Windung nimmt etwas mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein und ist an ihrem basalen Teil mit 6—7 kräftigen Spiralkielen verziert, die in verschiedenen Abständen aufeinander folgen und nach dem Ausguß hin an Stärke abnehmen. Die Mündung besitzt einen spitz-eiförmigen Umriß und mündet in einen engen Ausguß ein. Der Verlauf der Außenlippe kann an dem vorliegenden Material nicht verfolgt werden. Die Innenlippe ist schmal und umgeschlagen.

Bei einem Exemplar kann deutlich festgestellt werden, daß die Spitze des Gehäuses abgestoßen worden ist. Dies geschieht dadurch, daß das Tier sich aus den älteren Windungen zurückzieht und diese abstößt, wobei die offengebliebene Fläche der Windung durch eine ausgeschiedene Scheidewand verschlossen wird. Nach Wenz (1938, S. 16) kommt dieser Vorgang am häufigsten bei den turmförmigen Gehäusen vor und ist vor allem bei einzelnen Bellerophontiden, Euomphaliden, Itieriden, Vermetiden, Melaniiden, Cerithiiden festgestellt worden.

Bemerkung: Die Gattung *Rhynchocerithium* reicht nach Wenz (1938) von M. Jura (Bathon) bis zur U. Kreide (Neocom). Die vorliegenden Exemplare erweisen ihre stratigraphische Verbreitung bis ins Obercenoman.

Vorkommen: Im Grünsande von Blackdown (Oberalb) und im unteren Pläner von Sachsen (Cenoman).

Rhynchocerithium sp.
Taf. 3, Fig. 18a, b

Material: 9 Exemplare. Das Embryonalgewinde ist an den meisten Stücken erhalten geblieben, die Mündung nur an 2 Stücken, bei denen jedoch die Außenlippe fehlt.

Maße:	I	II
Zahl der erhaltenen Windungen	6	4,5
Gehäusewinkel	(33°)	30°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	6,5	7,5
Höhe des letzten Umganges	(3,7)	(4,6)
Breite des letzten Umganges	(2,7)	3,8

Beschreibung: Gehäuse klein, schlank, getürmt kegelförmig, enthält bei einer Höhe von 8 mm etwa 7 Umgänge. Der Gehäusewinkel variiert von 28 bis 33°. Die Windungen sind mäßig gewölbt und durch tiefe Nähte getrennt. Die Breite der einzelnen Windungen beträgt etwa das 1,5fache ihrer entsprechenden Windungshöhe. Das Embryonalgewinde ist orthostroph multispiral. Es setzt sich aus etwa 4 Windungen zusammen, die etwas gewölbter erscheinen als die übrigen Windungen. Während die obersten 3 Windungen des Embryonalgewindes keinerlei Skulptur tragen, ist die 4. mit schwach gebogenen, achsialen Rippen verziert, die langsam an Stärke zunehmen. Die übrigen Windungen sind mit kräftigen, sichelförmig gebogenen, verschieden starken und in unregelmäßigen Abständen aufeinander folgenden achsialen Rippen versehen. Gelegentlich sind an den Windungen einzelne Varicien zu beobachten. Die Windungen sind außer mit der achsialen Skulptur noch mit zahlreichen Spiralfäden verziert, die an den Kreuzungsstellen feine, längliche Erhebungen bilden und dadurch eine sehr feine Gitterung des Gehäuses hervorrufen. Die letzte Windung nimmt etwa die Hälfte der Gehäusehöhe ein. Sie besitzt eine schwach gewölbte Basis, die mit 1—2 starken Spiralkielen verziert ist.

Die Mündung ist eiförmig. Sie endet unten in einem sehr engen Ausguß. Die Innenlippe ist breit, stark umgeschlagen und schwielig.

Das größte Exemplar dürfte eine Höhe von höchstens 10 mm erreicht haben.

Familie Potamididae
Unterfamilie Potamidinae

Gattung *Horizostoma* Deninger 1905

Horizostoma elongatum n. sp.
Taf. 3, Fig. 9, 10a, b

Derivatio nominis: elongatus (lat.) = verlängert; nach der länglichen Form der Knoten.

Diagnose: Gehäuse ziemlich klein, etwas bauchig, kegelförmig. Umgänge schwach gewölbt, mit 4 starken, spiralen Knotenreihen, deren Knoten gleichzeitig in schwach gebogenen, achsialen Rippen angeordnet sind. Mündung gerundet rhombisch; Palatalrand mit einem schmalen tiefen Schlitz versehen. Der Columellarrand ist schwielig und endet in einem schwach angedeuteten Ausguß.

Holotypus: besteht aus 3 erhaltenen Windungen, die letzte ist leicht verdrückt; ein kleines Stück der Innenlippe (zwischen Parietal- und Columellarrand) fehlt, so daß eine Unterbrechung vorgetäuscht wird. Die Spitze ist nicht er-

halten; durch ihren Verlust sind wahrscheinlich 2 Windungen verlorengegangen. Die Skulptur ist in allen ihren Feinheiten erkennbar.

Maße: Gehäusewinkel 38°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 11,0, Höhe der letzten Windung 8,1, Breite der letzten Windung 8,0.

Beschreibung: Die Breite des Gehäuses nimmt nach oben sehr schnell ab, so daß es stämmig und kurz erscheint. Die Windungen sind an ihren unteren Hälften stärker gewölbt und voneinander durch tiefe Nähte getrennt. Diese sind mit 4 spiralen Knotenreihen versehen, welche durch schmale Furchen getrennt werden. Die Furchen tragen ihrerseits ganz schmale, mit einer stärkeren Lupe sichtbare, wellenförmige Spiralfäden, die dem Verlauf der Knoten folgen. Wenn man in abapicaler Richtung fortschreitend die Knotenreihen zählt, so ist das Intervall, welches zwischen der 1. und 2. Knotenreihe liegt, größer als die einzelnen Intervalle der übrigen Knotenreihen. Die 1. Knotenreihe ist auf den oberen Windungen schwächer, während diese am letzten Umgang die stärkste aller Knotenreihen darstellt. Die Knoten sind in spiraler Richtung verlängert und folgen in etwa gleichen Abständen aufeinander. Mit dem Wachstum der Schale wächst auch der Abstand der Knoten einer Knotenreihe, so daß die älteren Gehäuseteile dichtere Knoten besitzen als die jüngeren Windungen.

Die Sutur verläuft wellenförmig in einer tiefen Rinne in unmittelbarer Nähe der obersten Knotenreihe. Der letzte Umgang ist etwa 3,5 mal so hoch als der vorletzte. Er hat eine mäßige Wölbung und trägt außer den 4 spiralen Knotenreihen und den dazwischen verlaufenden Spiralfäden noch etwa 7—8 schwache Knotenreihen, die abwechselnd mit der gleichen Anzahl von Spiralfäden folgen.

Die Mündung besitzt einen gerundet rhombischen Umriß und ist mit einem schmalen, schrägen Schlitz versehen, welcher der Breite des Operculums angepaßt ist. Das Operculum ist kalkig und befindet sich in aufgerichteter Stellung im Mündungsinnern. Die Mündung ist innen verengt; die Außenlippe ist stark verdickt, mit einem sehr kräftigen Varix versehen und trägt einen sehr schmalen scharfen Saum, der bei stärkerer Vergrößerung mehrere achsiale Streifen zeigt. Die Innenlippe ist ebenfalls kräftig, umgeschlagen und besitzt einen schwieligen Rand. Der stark verdickte, etwas verlängerte Columellarrand ragt ausgußartig heraus.

Material: Holotypus 1965 XXVI 7, 3 Paratypen.

Ergänzende Beschreibung: Ein vollständig erhaltenes, ausgewachsenes Gehäuse ohne Embryonalgewinde besitzt 5 Umgänge, die eine Höhe von 13 mm erreichen. Der Gehäusewinkel schwankt zwischen 35 und 40°. Die Umgangsbreite einzelner Windungen beträgt mehr als das 2fache ihrer Höhe. Auf der letzten Windung eines Exemplars wurden außer den 4 stärkeren Knotenreihen 14 schwächer geknotete Spiralreifen gezählt.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art besitzt Ähnlichkeit mit *„Cerithium" heterostoma* Geinitz (1875, S. 271, Taf. 60, Fig. 14a, b). Diese unterscheidet sich aber von den vorliegenden Exemplaren durch höhere Windungen, größere Zahl der spiralen Knotenreihen (7), den Besitz der inneren Zähnelung der Außenlippe und den eigenartigen, undeutlichen Ausguß.

Gattung *Pyrazus* Montfort 1910

Untergattung *Echinobathra* Cossmann 1906

Pyrazus (Echinobathra) pyramidalis n. sp.
Taf. 3, Fig. 11, 12

Derivatio nominis: pyramis (lat.) = Pyramide; nach der pyramidenförmigen Gestalt des Gehäuses.

Diagnose: Gehäuse getürmt, eine 6—7seitige Pyramide bildend, mit einem Pleuralwinkel von 16—17°. Umgänge mit 6—7 sehr kräftigen, wulstigen, oben breiten, nach unten sich verschmälernden achsialen Rippen versehen, welche durch 7 kräftige Spiralreifen und zwischengeschaltete schwächere, granulierte Reifen gekreuzt werden.

Holotypus: Gehäusestumpf, welcher eine schwache Deformation senkrecht zur Achse erfahren hat. Skulptur in allen Feinheiten erkennbar.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 3,5, Pleuralwinkel 16°, Suturalwinkel 11°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 8,0, Breite des Gehäuses 4,7.

Beschreibung: Die Umgänge erscheinen im Profil stark konvex, was durch die kräftigen achsialen Rippen bedingt ist. Die Windungen tragen 6—7 starke, achsiale Rippen, die etwa $^5/_8$ der jeweiligen Windungshöhen einnehmen und in regelmäßigen Abständen aufeinander folgen. Die Gestalt der Achsialrippen ist variabel; sie kann rundlich, länglich oder dreieckig sein. Die meisten Achsialrippen besitzen dreieckige Form. Die Achsialrippen werden durch 7 starke Spiralreifen, die mit etwa 7 schwächeren gleichen Charakters alternieren, gekreuzt. Die Spiralreifen werden ihrerseits durch schräge Anwachsstreifen gekreuzt. Somit kommt es zu einer deutlichen Granulierung derselben. Die Zahl der markantesten Spiralreifen, die durch ihr besonders kräftiges Aussehen auffallen, beträgt 4. Drei davon verlaufen auf dem stark gewölbten Teil der Rippen; der vierte, kräftigste, verläuft oberhalb der Naht, und zwar in ihrer unmittelbaren Nähe. Die Umgänge sind 2mal so breit wie hoch und durch deutliche Nähte getrennt. Die Naht verläuft in einer schmalen Rinne schwach wellenförmig.

Material: Holotypus 1965 XXVI 8, 4 unvollständig erhaltene Exemplare.

Vergleiche und Bemerkungen: Die vorliegenden Stücke haben eine große Verwandtschaft mit *Pyrazus (Echinobathra) durhami* Allison (1955, S. 419, Taf. 42, Fig. 12) aus der „Mittelkreide" von Punta China, Mexico.

Der Apicalwinkel jenes von Allison beschriebenen, unvollständig erhaltenen Gehäuses soll 7° betragen, was jedoch nicht den Tatsachen entspricht, da eine Messung der Abbildung des Originals einen Apicalwinkel von 18—19° ergab und damit jenem von unseren Exemplaren (16—17°) sehr nahe liegt. Ebenso ist bei dem Verhältnis von Höhe zur Breite der einzelnen Windungen und in der Größe der Suturalwinkel kein wesentlicher Unterschied festzustellen. Jedoch besitzt das

Exemplar von Punta China 8—9 achsiale Rippen, die durch 6 primäre Spiralreifen und die danach folgenden sekundären und tertiären gekreuzt werden. Außerdem ist das Intervall zwischen den spitzen Enden der Achsialrippen und der unteren Naht größer.

Gattung *Tympanotonos* Schumacher 1817

Tympanotonos gallicum (d'Orbigny) 1842
Taf. 6, Fig. 6; Taf. 7, Fig. 21a, b, 22.

\+ 1842 *Cerithium gallicum,* d'Orbigny. — d'Orbigny, Terr. Crétacé, S. 375, Taf. 231, Fig. 7, 8.
1850 *Cerithium gallicum,* d'Orb. — d'Orbigny, Prodr. Paléont., S. 156, No. 207.
v 1875 *Cerithium gallicum* d'Orb. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 269, Taf. 60, Fig. 7.
1905 *Cerithium dichachondratum* nov. nom. — Deninger, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 17, Taf. 3, Fig. 11 u. Taf. 4, Fig. 5.
? 1924 *Cerithium Margaretae* Gein. — Schlosser, Cenomanfauna Bayer. Alpen, S. 85 (Fossilliste), und S. 88 (Text).

Material: Über 60 Exemplare in der Größe von 20—60 mm, Mündung nur an 2 Exemplaren erhalten.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen	5,5	etwa 4	4
Gehäusewinkel	18°	19°	21°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	49,0	41,8	40,5
Höhe der letzten Windung	(21,0)	(21,5)	(23,0)
Breite der letzten Windung	30,5	(29,0)	(28,5)

Beschreibung: Gehäuse groß bis sehr groß, getürmt kegelförmig, besteht aus zahlreichen flachen, niedrigen Windungen. Die Umgänge sind im Altersstadium mit einer unteren schwächeren, und einer oberen stärkeren Knotenreihe verziert. Der Gehäusewinkel unterliegt großen Schwankungen. Er liegt im allgemeinen zwischen 18 und 24°; es fand sich jedoch ein Exemplar, das zweifellos zu derselben Art gehört, sich aber durch einen extremen Wert des Gehäusewinkels (32—34°) auszeichnet. Die Windungsbreite einzelner Windungen beträgt etwa das 3—3,5fache ihrer Höhe. Der letzte Umgang besitzt einen gerundeten Rand und ist 3mal so hoch als der vorletzte. Die Basis ist schwach konvex und trägt feine, bogenförmige, dichtgedrängte Anwachsstreifen, die sich meistens zu Falten vereinigen. Die Mündung besitzt eine gepreßte, in die Breite gezogene, fast gerundete, rechteckige Umgrenzung und mündet in einen engen, schrägen Ausguß. Die Sutur liegt in unmittelbarer Nähe der stärkeren Knotenreihe. Sie verläuft in einer äußerst schmalen Rinne schwach wellenförmig und bildet fast einen rechtenWinkel zu der Achse des Gehäuses. Die Columella ist sehr kräftig, konkav und trägt keinerlei Falten oder Verdickungen. Das größte Exemplar mit einem Basis-Durchmesser von 30 mm dürfte eine Höhe von etwa 120 mm erreicht haben.

Ontogenie: Die Verfolgung der Skulptur ist von den Jugendwindungen bis zu den ausgewachsenen Stadien möglich, da umfangreiches Material vorhanden ist. Die Jugendwindungen besitzen 2 gleich starke, spirale Knotenreihen, die durch einen schwächeren Spiralkiel, der manchmal gekörnelt erscheint, getrennt werden. Die Intervalle zwischen dem Spiralkiel und der oberen und unteren Knotenreihe sind gleich. Die Knoten der unteren Reihe erscheinen spitzer, während die der oberen Knotenreihe eine breitere Umgrenzung besitzen. Im weiteren Verlauf nehmen die Knoten der oberen Knotenreihe ständig an Breite und Länge zu, während die der unteren spitzer und schärfer begrenzt werden. Die untere Knotenreihe bewahrt ihren Abstand zum Spiralkiel. Die Knoten der oberen Knotenreihe sind im Endstadium länger als breit und liegen dem Spiralkiel sehr nahe, der nun stark reduziert ist. Außerdem treten zahlreiche, feine Spiralfäden auf, die unterhalb des noch schwach angedeuteten Kieles liegen. Bei sehr gutem Erhaltungszustand der Schale kann man deutlich erkennen, daß selbst die untere und obere Knotenreihe mit dichten, feingranulierten Spiralfäden verziert ist. Ebenso kann man besonders auf dem letzten und vorletzten Umgang sehr feine, dichte Anwachsstreifen beobachten, die sich zu kleinen Fältchen vereinigen.

Die Zahl der Knoten der beiden spiralen Knotenreihen bleibt während der Ontogenese konstant.

Die obere Knotenreihe trägt 22—23 Knoten pro Umgang, die untere Knotenreihe 31—32. Das Zahlenverhältnis der oberen und unteren Knotenreihe beträgt demnach $^{7}/_{10}$ und nicht wie von d'Orbigny angegeben, wenn er schreibt: „. . . , dont la plus inférieure est la plus large et pourvue de la moitié du nombre des tubercules de la rangée supérieure."

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare zeichnen sich durch besonders kräftige und große Gehäuse aus. Die von Geinitz (1875, S. 269) aus der Gegend von Koschütz erwähnten Exemplare dürften ebenfalls große Gehäuse gehabt haben. Es darf angenommen werden, daß Geinitz nur schlecht erhaltenes Material zur Verfügung stand, wenn er von einer „stärkeren unteren und einer schwächeren oberen Längsrippe" spricht. Die Tatsache, daß eine Verdrückung des Gehäuses die spiralen Knotenreihen gegeneinander verschiebt und so den Verlauf der Naht an anderer Stelle vortäuscht, und ebenso eine leichte Abnutzung der unteren Knotenreihe der letzten Windung führen dazu, daß man die Lage der Naht verwechseln kann. Deninger folgt Geinitz in dieser Hinsicht und gibt dem durch Geinitz bestimmten Exemplar — veranlaßt durch die Verwechslung der Naht — einen neuen Namen. Er führt als Gründe für die Unterscheidung der sächsischen Formen von *„Cerithium" gallicum* im wesentlichen 3 Punkte an:

1. Die Anordnung der Knotenreihen; nach ihm sind die Windungen der sächsischen Exemplare mit einer stärkeren unteren und einer schwächeren oberen Knotenreihe verziert.

2. Die Knoten der sächsischen Exemplare sollen zahlreicher sein als diejenigen von *„Cerithium" gallicum*.

3. Der Autor erwähnt: „Ebenso zeigt die Mündung Unterschiede"; er geht jedoch nicht auf die Unterschiede ein.

Die Untersuchung des Originals von Geinitz und eines Paratyps führt zu dem Schluß, daß die oben erwähnten Unterschiede in Wirklichkeit nicht existieren. Die Windungen sind wie bei *„Cerithium" gallicum* mit einer kleineren, unteren Knotenreihe und einer größeren oberen Knotenreihe verziert; jedoch hat die untere (schwächere Knotenreihe) auf dem letzten Umgang des Originals infolge der Abnutzung ihre deutliche Umgrenzung verloren. Reste der Knotenreihe sind jedoch vorhanden. Außerdem kann man den reduzierten Spiralkiel (siehe Ontogenese) an der vorletzten und letzten Windung des Originals genau verfolgen. Darüber hinaus sind auch die granulierten Spiralfäden an den Knotenreihen vorhanden. Die Umgrenzung der Mündung sowie die Form des Ausgusses zeigen keinen Unterschied zu unseren Exemplaren sowie zur Abbildung von d'Orbigny.

Die Anzahl der Knoten ist nicht groß. Sie wird, da die Exemplare von Sachsen nicht ausgewachsen sind, nur vorgetäuscht. Auch die Jugendexemplare des vorliegenden Materials zeigen dicht aufeinander folgende Knoten, während sie im Laufe der späteren Entwicklung auseinander rücken. Eine Zählung der Knoten der beiden Knotenreihen an den Paratypen aus Sachsen ergab, daß kein Unterschied zu unseren Exemplaren vorhanden ist. Während das Verhältnis von stärkeren zu schwächeren Knoten einzelner Windungen an unseren Exemplaren 22 : 31 bzw. 23 : 32 beträgt, ist dieses Verhältnis an den erwähnten Paratypen 23 : 32 bzw. 24 : 33.

V o r k o m m e n : Im Cenoman von le Mans und im unteren Pläner (Cenoman) von Sachsen.

Familie Cerithiopsidae

Gattung *Cerithiopsis* Forbes & Janley 1849

Untergattung *Cerithina* Holzapfel 1888

Cerithiopsis (Cerithina) aff. *granulata* (Holzapfel) 1888

Taf. 3, Fig. 7, 8

aff. + 1888 *Cerithina granulata* n. sp. — Holzapfel, Moll. Aachener Kreide, S. 128, Taf. 13, Fig. 21.

M a t e r i a l : 5 Exemplare, deren Spitzen abgebrochen sind; 2 davon mit Mündung.

Maße :	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen	6	5	5
Gehäusewinkel	31°	28°	29°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	5,0	4,8	4,1
Höhe des letzten Umganges	2,4	(2,6)	(2,0)
Breite des letzten Umganges	2,9	2,7	2,4

Beschreibung: Gehäuse klein, turmförmig, besteht aus mehreren, dachförmigen, abgesetzten Windungen, die durch tiefe Nähte voneinander getrennt sind. Gehäusewinkel 28—32°. Die Umgänge bilden mit der Achse des Gehäuses fast einen rechten Winkel und sind mit 3 spiralen Knotenreihen, die sehr dicht aneinander liegen, verziert.

Die unterste Knotenreihe besitzt die kräftigsten Knoten, während sich die mittlere durch Knoten auszeichnet, die etwas schwächer sind als die der obersten Knotenreihe.

Die Knoten der einzelnen spiralen Knotenreihen folgen in regelmäßigen Abständen aufeinander und sind immer scharf umgrenzt.

Die Breite der einzelnen Windungen entspricht etwas mehr als dem 3fachen ihrer Höhe.

Die letzte Windung nimmt etwa $^2/_5$ der Gesamthöhe des Gehäuses ein. Sie ist kantig und besitzt eine fast flache Basis, welche zahlreiche, feine Spiralreifen trägt. Die Spiralreifen werden an der Basis durch feine, gebogene, zu schmalen Fältchen sich vereinigende Anwachsstreifen gekreuzt.

Die Mündung ist gerundet viereckig und mündet in einen schmalen, abgestutzten Ausguß. Die Außenlippe ist dünn und scharf. Die Innenlippe trägt eine kräftige, breite Falte in der Gegend des Columellarrandes, welche durch eine deutliche, schmale Rinne vom Parietalrand geschieden wird.

Der Anschliff zeigt eine kräftige, gewundene Columella, die eine flache Falte trägt.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art hat Verwandtschaft mit *Cerithiopsis granulata* Holzapfel aus dem Grünsand von Vaales. Wie aus der Beschreibung hervorgeht, haben unsere Exemplare 3 verschieden starke spirale Knotenreihen, die nicht in achsialen Rippen angeordnet sind. Dagegen besitzt Cerithiopsis granulata 3 gleich starke Knotenreihen, die sich in achsialen Rippen anordnen. Außerdem ist die Basis des Vaalser Exemplares kantiger und etwas flacher. Diese Verflachung der Basis führt dazu, daß die Mündung von Cerithiopsis granulata etwas eckiger und in die Breite gezogen erscheint, während die Mündung unserer Exemplare durch den Verlauf der nicht ganz flachen Basis einen höheren und gerundeteren Umriß besitzt.

Die Gattung *Cerithiopsis* kommt nach Wenz (1938) vom Emscher bis rezent, die Untergattung *Cerithina* im Emscher vor. Die beschriebenen Exemplare erweisen die Ausdehnung der stratigraphischen Reichweite der Gattung *Cerithiopsis* und der Untergattung *Cerithina* zurück ins Obercenoman.

Cerithiopsis tirolensis n. sp.
Taf. 5, Fig. 1a, b

Derivatio nominis: nach dem Fundort in Tirol.

Diagnose: Gehäuse klein, getürmt kegelförmig, mit mäßig gewölbten, abgesetzten Windungen. Gehäusewinkel etwa 36°. Die Umgänge tragen schmale,

knotige Achsialrippen, die in regelmäßigen Abständen aufeinander folgen und deren Knoten 5 gekerbten Spiralreifen entsprechen. Der letzte Umgang nimmt fast die Hälfte der Gehäusehöhe ein; Mündung spitz oval.

Holotypus: Das Gehäuse zeigt keinerlei Deformation; die Skulptur ist in allen Feinheiten erkennbar, ein Stück der Außenlippe fehlt.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 7, Gehäusewinkel 36°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 6,0, Höhe des letzten Umgangs 3,0, Breite des letzten Umgangs 3,2.

Beschreibung: Das Gehäuse setzt sich aus 7 mäßig gewölbten, abgesetzten Windungen zusammen. Die Jugendwindungen weisen eine stärkere Wölbung auf als die späteren Umgänge. Die Umgangshöhe zur Umgangsbreite einzelner Windungen verhält sich etwa wie 1 : 2. Die Windungen sind mit schmalen achsialen Rippen, die durch 5 gekerbte Spiralreifen gekreuzt werden und an den Kreuzungsstellen spitze Knoten bilden, verziert. Die geknoteten Achsialrippen der aufeinander folgenden Windungen entsprechen einander nicht. Ihre Anzahl beträgt an den Jugendwindungen 14—16, an der vorletzten und letzten 19. Die Endwindung ist unten schwach gewölbt und trägt außer den mit 5 Knoten versehenen Rippen noch 7 spirale Knotenreihen, deren oberste Knotenreihe noch in Rippen angeordnete Knoten besitzt. Die Knoten der übrigen Knotenreihen sind nicht in Achsialrippen angeordnet. Die Mündung ist oval, oben zugespitzt und endigt unten in einen ausgußartigen Fortsatz.

Material: Holotypus 1965 XXVI 9, 5 Paratypen.

Ergänzende Beschreibung: Der Gehäusewinkel variiert um 3° (33—36°). Die Sutur verläuft wellenförmig in einer tiefen Furche, in unmittelbarer Nähe der Achsialrippen. Es fanden sich 2 Gehäuse, die auf der vorletzten und letzten Windung zwischen 2 Achsialrippen gelegentlich eine Reihe von schwachen achsial angeordneten Knoten tragen.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art besitzt Ähnlichkeit mit *„Cerithium"* cf. *difficile* Geinitz (Frič, 1911, S. 25, Fig. 111) aus dem Cenoman von Böhmen. Die Angehörigen dieser Art sind ebenfalls mit achsialen Rippen verziert, die 5 Knoten tragen, jedoch sind ihre Windungen flach. Die oberste Knotenreihe ist kräftiger als alle übrigen Knotenreihen. Außerdem entsprechen die Rippen der aufeinander folgenden Windungen einander, d. h. jede Windung trägt eine konstante Anzahl von Rippen. Darüber hinaus trägt die letzte Windung keine Achsialrippen; diese sind vielmehr in spirale Knotenreihen aufgelöst, deren Anzahl nur 5 beträgt. Die genannten Unterschiede machen die Trennung unserer Exemplare von der aus Böhmen bekannten Art nötig.

Cerithiopsis sp.
Taf. 6, Fig. 7, 8

Material: 9 Gehäusebruchstücke. Die letzte Windung ist nur an einem einzigen Exemplar erhalten, die Mündung an keinem Stück zu sehen.

Beschreibung: Gehäuse klein, schlank, zylindrisch kegelförmig, mit einem Gehäusewinkel von 24°. Es setzt sich aus zahlreichen, flachen niedrigen Umgängen zusammen, die durch tiefe Nähte getrennt werden. Die Umgänge sind etwa 3mal so breit wie hoch und tragen 3 Spiralkiele, deren 2 schwach granuliert sind, während der dritte glatt erscheint. Der untere Spiralkiel ist der kräftigste und trägt längliche Knoten, die in regelmäßigen Abständen aufeinander folgen. Der mittlere Spiralkiel ist der schwächste, besitzt keinerlei Knoten oder Körnelung und liegt näher zum unteren als zum oberen Spiralkiel. Der obere Spiralkiel trägt schwache Knoten, er ist stärker als der mittlere und der Form nach dem unteren Spiralkiel sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch vom letzteren durch seine schwächeren Knoten. Die letzte Windung ist kantig und hat eine konkave Basis, die mit einigen schwach gekörnelten Spiralfäden verziert ist. Die Mündung dürfte einen gerundet viereckigen Umriß gehabt haben.

Bemerkung: Die Windungen sind zwar mit derselben Anzahl von Spiralkielen verziert wie die von *Cerithiopsis* aff. *granulata* (Holzapfel), jedoch sind Form, Stärke und Abstand der Spiralkiele und der Charakter der Knoten anders. Die Basis ist konkav; die Columella trägt im Gegensatz zu *Cerithiopsis* aff. *granulata* keine Falte.

Gattung *Cerithiella* Verrill 1882

Untergattung *Cerithiella* sensu stricto

Cerithiella (Cerithiella) fritschei (Geinitz) 1875
Taf. 3, Fig. 1—4

v + 1875 *C. Fritschei* Gein. — Geinitz, Elbtalgeb., I, S. 271, Taf. 60, Fig. 12.
1905 *Cerithium Fritschei* Gein. — Deninger, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 17, Taf. 4, Fig. 1.
1910 *Cerithium binodosum* Röm. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 37, Taf. 6, Fig. 10—12.

Material: 40 Exemplare, davon 2 mit erhaltener Mündung. Der überwiegende Teil stellt Gehäusestümpfe dar, die verschiedenen Altersstadien angehören.

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein oder mäßig groß, getürmt kegelförmig, mit einem Pleuralwinkel 20—24°. Die Windungen sind im Altersstadium mäßig gewölbt und mit 5 spiralen Knotenreihen verziert. Die 3 mittleren Knotenreihen, die etwas höher liegen als die übrigen, sind in regelmäßigen Abständen in achsialen Rippen angeordnet. Die oberste Knotenreihe ist die schwächste und liegt tiefer als alle anderen. Das Intervall zwischen der untersten Knotenreihe und der nächst höher liegenden ist 2—3mal breiter als die Zwischenräume der übrigen Knotenreihen und trägt 4—5 Spiralreifen, deren einer etwas kräftigere und kielartige Ausbildung hat. Die Zwischenräume der übrigen Knotenreihen sind mit 1—2 Spiralreifen versehen, die wie die obenerwähnten mit Hilfe einer Lupe festzustellen sind.

Die Breite der Windungen beträgt etwa das 2fache ihrer Höhe. Die letzte Windung ist etwas größer als die vorletzte, besitzt die Skulptur der übrigen Windungen und trägt gelegentlich dichte, gebogene Anwachsstreifen. Die Basis ist flach, kantig, mit mehreren feinen Spiralreifen verziert und an der Nabelgegend mit einer kräftigen, kielartigen Erhebung versehen. Die Mündung ist rundlich viereckig, unten schnabelartig vorgezogen. Der Parietalrand ist mit einer rinnenartigen Vertiefung versehen; der Columallarrand steht fast senkrecht auf der Basis und ist nicht umgeschlagen. Die Columella trägt keine Falten oder Verdickungen; sie hat einen schwach gewundenen Verlauf.

O n t o g e n i e : Das Embryonalgewinde ist an keinem Exemplar erhalten, jedoch ein Jugendexemplar, dessen Spitze einen Durchmesser von etwa ½ mm hat. Diese darf nach der Ausbildung ihrer Skulptur zu der auf das Embryonalgewinde folgenden Windung gezählt werden. Wenn man die Entwicklung der Skulptur in abapicaler Richtung verfolgt und das Embryonalgewinde nicht berücksichtigt, so zeigt die Skulptur des Exemplars folgende Entwicklung. Die „erste" — nicht im Sinne eines vollständig erhaltenen Gehäuses — Windung zeigt kräftige achsiale Rippen, die durch 4 feine, nicht geknotete Spiralkiele gekreuzt werden. An den Kreuzungsstellen sind spitze Knoten zu sehen. An der 2. Windung sind die 4 Spiralkiele deutlicher und kräftiger; außerdem ist oberhalb von diesen eine sehr schwache spirale Knotenreihe zu sehen und ebenso kommt ein 5. schwach angedeuteter Spiralkiel zum Vorschein. An der 3. Windung wird die spirale Knotenreihe deutlicher, deren Knoten gut abgegrenzt sind; ebenso wird der 5. Spiralkiel kräftiger und deutlicher abgegrenzt; auf diese Weise sind jetzt 5 Spiralkiele und eine spirale Knotenreihe vorhanden. Die Knotenreihe und der 5. Spiralkiel kreuzen die achsialen Rippen nicht. An der 4. Windung wird die bereits erreichte Skulptur noch ausgeprägter; außerdem ist der 5. Spiralkiel schwächer als der 4. An der 5. Windung beginnt die Granulierung der Spiralkiele und die Reduktion des 4. Spiralkieles. Die Spiralkiele sind deutlich geknotet; die Achsialrippen tragen kräftige Wülste. Darüber hinaus ist der 5. Spiralkiel kräftiger als der 4. Die 6. Windung besitzt einen stark reduzierten 4. Spiralkiel, während der 5. Kiel den kräftigsten aller Spiralkiele darstellt. Auf der 7. und 8. Windung kommt es zur Verflachung der achsialen Rippen, und der 4. Spiralkiel wird zu einem schwachen Spiralreifen reduziert. Die 9. und 10. Windung besitzen keine achsialen Rippen mehr; es sind nur spirale Knotenreihen vorhanden, deren 5. kräftiger ist als alle anderen.

Die weitere Entwicklung kann an diesem Stück nicht mehr verfolgt werden, da es unvollständig ist. Die folgende Beobachtung beruht daher auf einem anderen Exemplar, dessen oberste Windung etwa dem Durchmesser der zuletzt bebeschriebenen Windung entspricht. Die aus 5 spiralen Knotenreihen bestehende Skulptur wird im weiteren Verlauf wieder in achsialen Rippen angeordnet; diese Entwicklung geht so vor sich, daß jeder 3. Knoten der mittleren spiralen Knotenreihe allmählich dicker wird, während die übrigen Knoten schwächer oder in extremen Fällen aufgelöst werden. Auf diese Weise entsteht wieder eine achsiale

Anordnung der spiralen Knotenreihen und damit verbunden die Aufwölbung der bisher flachen Windungen. Damit ist das Stadium der ausgewachsenen Windungen erreicht.

Bemerkung: Das von GEINITZ (1875, Taf. 60, Fig. 12) abgebildete Exemplar ist schematisiert; dagegen kommt die Abbildung bei DENINGER (1905, Taf. 4, Fig. 1), wenn man von Einzelheiten absieht, dem tatsächlichen Charakter des Gehäuses und der Verzierung und dem jetzigen beschädigten Zustand der Mündung näher.

Cerithiella (Cerithiella) fischeri (GEINITZ) 1875
Taf. 3, Fig. 15, 16

v + 1875 *Cerithium Fischeri* Gein. — GEINITZ, Elbtalgeb., I, S. 268, Taf. 60, Fig. 3.
1905 *Cerithium Fischeri* Gein. — DENINGER, Gastrop. sächs. Kreideformation, S. 20, Taf. 3, Fig. 8.

Material: 15 Exemplare, die verschiedenen Altersstadien angehören. Die Mündungen und Spitzen sind abgebrochen. Es fand sich nur ein einziges Exemplar mit vollständig erhaltener Mündung.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen	7,5	7	4,5
Gehäusewinkel	32°	28°	29°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	5,0	5,2	3,6
Höhe des letzten Umgangs	(1,9)	(2,0)	1,9
Breite des letzten Umgangs	2,7	2,9	2,4

Beschreibung: Gehäuse klein, getürmt, turritellenartig, mit einem Gehäusewinkel von 28—32°. Es setzt sich aus zahlreichen, niedrigen, flachen Windungen zusammen. Die Höhe einzelner Windungen beträgt etwa $^1/_3$ ihrer entsprechenden Breite. Die Umgänge sind mit 2 kräftigen Spiralkielen versehen, deren unterer 2mal so breit ist als der obere. Der untere Spiralkiel trägt eine schmale Furche, die diesen in fast gleich große Hälften teilt. Bei sehr gutem Erhaltungszustand ist zwischen dem unteren und oberen Spiralkiel ein fein gekörnelter Spiralfaden zu sehen. Die Spiralkiele und der Spiralfaden werden durch sehr dichte, fast in regelmäßigen Abständen aufeinander folgende Anwachsstreifen gekreuzt und bekommen dadurch eine feine Granulierung. Die Mündung ist rundlich und mit einem schwach angedeuteten Ausguß versehen. Die Naht verläuft als eine sehr schmale nicht immer deutliche Linie in unmittelbarer Nähe des oberen Spiralkieles. Die Columella ist sehr kräftig und gewunden. Die Basis ist flach, besitzt eine nabelartige Vertiefung und 10 Spiralreifen, deren äußerste 2 und innerste 2 kielartig ausgebildet sind. Die Spiralreifen werden durch die Anwachsstreifen, die auf der Basis dichter verlaufen, gekreuzt. An den Kreuzungsstellen entstehen Verdickungen, die der Basis ein granuliertes Gepräge verleihen.

Vergleiche und Bemerkungen: Wie aus DENINGER hervorgeht, ist die Art auf ein einziges Exemplar begründet. Der Gehäusewinkel wird sowohl von GEINITZ als auch von DENINGER mit 20° angegeben. Dieser Wert wurde durch eine Messung am Original bestätigt. Somit unterschreitet der Gehäusewinkel des aus Sachsen stammenden Exemplars denjenigen unserer Gehäuse um 8—10°. Der Vergleich der Skulptur führt nur zu einem geringfügigen Unterschied: Die Windungen der aus Sachsen stammenden Art sind mit 2 Spiralkielen verziert, die beide Furchen tragen, während an unseren Exemplaren nur der untere Spiralkiel mit einer Furche versehen ist. Die Mündung ist sowohl in der Darstellung von GEINITZ als auch bei DENINGER schematisiert. Während die Abbildung von GEINITZ den Tatsachen näherkommt, weicht die von DENINGER stark ab. In Wirklichkeit ist die Außenlippe des Originals ein ganzes Stück abgebrochen und die Mündung kaum ganz freigelegt. An der Artzusammengehörigkeit des Originals mit unseren Exemplaren kann trotz dieses ungünstigen Umstandes kaum gezweifelt werden.

Vorkommen: Im Cenoman von Sachsen (Forsthaus am Plauen).

Überfamilie Scalacea
Familie Scalidae
Gattung *Turriscala* BOURY 1890

Untergattung *Claviscala* BOURY 1910

Turriscala (Claviscala) mülleri (HOLZAPFEL) 1888
Taf. 3, Fig. 5

\+ 1888 *Mesostoma Mülleri* nov. nom. — HOLZAPFEL, Moll. Aachener Kreide, S. 131, Taf. 14, Fig. 7.
? 1888 *Mesostoma Beyrichi* n. sp. — HOLZAPFEL, Ibid., S. 130, Taf. 14, Fig. 8.
non 1897 *Mesostoma Mülleri* HOLZAPFEL. — KAUNHOWEN, Gastrop. Maestricht. Kreide, S. 59, Taf. 3, Fig. 5.

Material: 2 Exemplare, unvollständig erhalten. Während das eine einen im Jugendstadium befindlichen Gehäusestumpf darstellt, repräsentiert das andere ein ausgewachsenes Gehäuse mit erhaltener letzter Windung und teilweise erhaltener Mündung. Die Skulptur kann in allen Feinheiten deutlich verfolgt werden.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen etwa 4, Gehäusewinkel 24°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 9,4, Höhe der letzten Windung 5,3, Breite der letzten Windung 5,2.

Beschreibung: Das Gehäuse dürfte höchstens eine Höhe von 18 mm erreicht haben. Es ist schlank, getürmt kegelförmig und besteht aus mehreren mäßig gewölbten Windungen, die durch tiefe Nähte getrennt werden.

Die Umgänge tragen 8—10 erhabene, leistenförmige und schräg zur Achse des Gehäuses verlaufende achsiale Rippen. Diese folgen in etwa gleichen Abständen nacheinander und sind durch breite und tiefe Intervalle voneinander getrennt. Die Rippen sind schmal, bewahren in ihrem ganzen Verlauf ihre Höhe und endigen dicht an den Nähten abrupt. Zwischen den Rippen verlaufen zahlreiche sehr feine Anwachsstreifen. Die Rippen und die Anwachsstreifen werden durch 18—29 sehr feine Spiralreifen gekreuzt, so daß eine sehr feinmaschige Gitterung der Gehäuseoberfläche zustande kommt. Die Endwindung wird unten von einem kräftigen Spiralreifen begrenzt, an dem die Rippen plötzlich aufhören; er grenzt eine kleine Basalscheibe ab. Diese ist konkav und mit einer großen Anzahl von Spiralreifen verziert. Die nahe der Mündung gelegene Öffnung besitzt einen rundlich-eckigen Umriß. Der Basalteil der Mündung ist in der Nähe des Columellarrandes etwas gewinkelt, der Columellarrand kräftig und gerade.

B e m e r k u n g e n : Das ausgewachsene Exemplar dürfte etwa die gleiche Größe erreicht haben wie das von Holzapfel abgebildete Stück.

„Mesostoma" beyrichi besitzt einen um etwa 8—11° größeren Spiralwinkel als *Turriscala mülleri*; beide sind höchstwahrscheinlich identisch, da Umgrenzung des Gehäuses, Zahl und Form der Windungen, Mündungsform und Charakter der Skulptur übereinstimmen. Die durch Holzapfel angegebenen Unterschiede sind nicht so groß, daß man diese als 2 verschiedene Arten betrachten könnte. Jedoch kann hier eine Entscheidung nicht getroffen werden, da diese durch die Untersuchung mehrerer Individuen der betreffenden Lokalität besser begründet werden müßte.

Kaunhowen (1897) bildet einen Gehäusestumpf als *Mesostoma mülleri* Holz. ab, der sicherlich einer anderen Art angehört. Die aus Maastricht bekannte Form besitzt flachere Windungen, die fast dachförmig aufeinander folgen; außerdem sind die achsialen Rippen schwächer, flacher und zahlreicher.

Überfamilie Nerineacea
Familie Ceritellidae
Gattung *Ceritella* Morris & Lycett 1850

Untergattung *Ceritella* sensu stricto

Ceritella (Ceritella) concava n. sp.
Taf. 7, Fig. 7a, b, 8, Abb. 1

D e r i v a t i o n o m i n i s : concavus (lat.) = hohl; nach dem konkaven Gehäuseumriß.

D i a g n o s e : Gehäuse ziemlich klein, schwach konkav, setzt sich aus zahlreichen, flachen Windungen zusammen, die einander etwas mehr als zur Hälfte

einhüllen. Diese sind mit mehreren schwach gekerbten Spiralreifen verziert. Der oberste Spiralreif ist der markanteste, liegt dicht unter der Naht und trägt flache, schiefe, längliche Knoten. Die Endwindung hat etwa die 4fache Höhe der vorletzten und ist stark gewölbt.

Holotypus: Etwas flachgedrückt, Mündung gut erhalten, die Skulptur an einigen Stellen etwas abgerieben.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen etwa 4, Höhe des erhaltenen Gehäuses 8,5, Höhe des letzten Umganges 5,0, Breite des letzten Umganges (3,5).

Beschreibung: Die Windungen sind breiter als hoch und mit mehreren schwachen, rauhen oder gekerbten Spiralreifen versehen. Der oberste Spiralreif ist der kräftigste; er ist in regelmäßigen Abständen durch breite, schräge Abschnürungen unterbrochen und liegt im Verhältnis zu den übrigen Spiralreifen tiefer, die einen mehr oder weniger undeutlichen Verlauf nehmen. Die Anwachsstreifen sind prosoclin und verursachen die Kerbung der einzelnen Spiralreifen. Die Naht verläuft schwach wellenförmig in einer Vertiefung oberhalb des kräftigsten Spiralreifens. Die letzte Windung ist stark gewölbt und bedeutend höher als die vorletzte. Die Mündung ist schief eiförmig, oben spitz, im basalen Teil verschmälert und endet in einem kurzen, abgestutzten Ausguß. Der Spindelrand ist konkav und nach innen gebogen.

Material: Holotypus 1965 XXVI 10, 88 Exemplare, sind mehr oder weniger verdrückt und gehören verschiedenen Altersstadien an. Die Spitzen sind stets abgebrochen; Exemplare mit erhaltener Mündung fanden sich nur 2.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen	6	5	5
Gehäusewinkel	17°	19°	24°
Höhe des erhaltenen Gehäuses	8,0	7,0	7,1
Höhe des letzten Umganges	(3,3)	(3,3)	(3,2)
Breite des letzten Umganges	3,2	2,9	3,3

Ergänzende Beschreibung: Das größte Exemplar dürfte eine Höhe von 15 mm erreicht haben. Der Gehäusewinkel variiert von 22—25°. Die Windungen sind flach und umgreifen einander derart, daß die nächstfolgende mit ihrer unteren Hälfte etwas höher liegt als die vorhergehende; dies führt zu einer deutlichen Konkavität der Spira. Die Höhe der einzelnen Windungen beträgt etwa die Hälfte ihrer entsprechenden Breite. Die Umgänge tragen gekerbte Spiralreifen, deren Anzahl von 6 bis 9 schwankt. Die Spiralreifen sind verschieden breit und durch schmale, fast flache Furchen voneinander getrennt. Die an sich schwach ausgeprägte Skulptur kann infolge der Abnutzung der Schale leicht verlorengehen. In solchen Fällen scheint das Gehäuse rauh; der charakteristische oberste Spiralreif, der tiefer als die übrige spirale Skulptur liegt, ist jedoch fast in jedem Falle zu beobachten. Die Anschliffe zeigen eine schwache, mäßig gewundene Columella, die keine Falten trägt.

Familie Nerineidae
Gattung *Nerinea* Deshayes 1827
Untergattung *Simploptyxis* Tiedt 1958
Nerinea (Simploptyxis) aff. *azerbaidjanensis* (Pcel.) 1953
Taf. 7, Fig. 12, Abb. 2

aff. + 1953 *Plesioptygmatis azerbaidjanensis* sp. n. — Pcelincev, Gastrop. Oberkreide Transkaukasiens (russ.), S. 129, Taf. 19, Fig. 9, Taf. 20, Fig. 4, u. Abb. 15 (Text).

Material: 1 Exemplar mit $3\frac{1}{4}$ erhaltenen Windungen.

Beschreibung: Gehäuse sehr groß, subzylindrisch, mit einem Pleuralwinkel von 8°. Die Windungen sind fast eben, besitzen außer den sehr feinen, mit etwa 20facher Vergrößerung sichtbaren Anwachsstreifen keinerlei Skulptur.

Die Höhe der einzelnen Umgänge beträgt $^2/_5$ ihrer Breite. Die Naht ist als eine sehr schmale Linie an manchen Stellen des Gehäuses verfolgbar, während das Schlitzband nirgends anzutreffen ist. Die Columella ist sehr breit und mit 2 kräftigen Falten versehen, deren untere die kräftigere darstellt. Die breite, zungenartige Parietalfalte verläuft oben gegen die Seitenwand des Gehäuses, während die sehr kräftige Palatalfalte mehr nach unten geneigt ist. Ein breiter Nabel ist am Anschliff sichtbar.

Die inneren Gehäuseteile sind stark umkristallisiert; meistens ist dadurch der lamellenartige Aufbau der Falten und Scheidewände ungünstig beeinflußt. Die Falten besitzen nicht ganz die ursprüngliche Form, und an manchen Stellen sind sie losgelöst. Die sehr schwache Andeutung einer Basalfalte und das relativ deutlich hervortretende Rudiment einer 2. Palatalfalte, welche an dem Exemplar aus Azerbaidjan deutlich festzustellen sind, treten möglicherweise beim vorliegenden Stück aus den oben angeführten Gründen nicht in Erscheinung.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art ist auf ein Gehäusebruchstück aus dem Cenoman von Azerbaidjan durch Pcelincev begründet. Nach Angaben des Autors soll der Arttypus eine Größe von mindestens 300 mm erreicht haben. Das vorliegende Exemplar gleicht mit Ausnahme der erwähnten Unterschiede vollkommen der Form aus Azerbaidjan. Die Kleinwüchsigkeit unseres Exemplars dürfte ökologisch bedingt sein und kein spezifisches Merkmal darstellen. Die Möglichkeit einer geographischen Rasse ist nicht ausgeschlossen.

Pcelincev stellt die Art in die Untergattung *Plesioptygmatis* Böse (1906), welche die gleiche Anzahl von Falten besitzt, sich jedoch durch eine obere kräftige Columellarfalte auszeichnet. Das Exemplar von Pcelincev hat im Gegensatz zu *Plesioptygmatis* eine schwächere obere und eine kräftigere untere Columellarfalte. Dieser Unterschied wird durch Tiedt (1958, S. 486) besonders hervorgehoben und gibt ihr Veranlassung zur Aufstellung der neuen Untergattung *Simploptyxis*, bei der von den beiden Columellarfalten stets die untere die kräftigste ist. Daher ist sowohl das vorliegende als auch das von Azerbaidjan bekannte Exemplar in die Untergattung *Simploptyxis* einzuordnen.

Nerinea (Simploptyxis) sp.
Taf. 7, Fig. 5, Abb. 3

Material: Ein Exemplar mit abgebrochener Spitze. Es enthält bei einer Höhe von 17 mm 5 Windungen.

Beschreibung: Gehäuse schlank, kegelförmig, mit einem Pleuralwinkel von etwa 22°.

Der Erhaltungszustand des Gehäuses ist nicht zufriedenstellend, da die Windungen gegeneinander etwas seitlich verschoben sind und darunter die ursprüngliche Umgrenzung der Hohlräume gelitten hat. Die Oberfläche trägt keinerlei Skulptur; der Verlauf der Naht ist nur an einigen Stellen zu sehen. Die Skulpturlosigkeit scheint nicht primär zu sein und hängt mit großer Wahrscheinlichkeit mit dem Abrieb der Schale zusammen. Die Columella ist massiv und trägt 2 Falten, deren untere die längere und kräftigere darstellt. Diese sind anfangs breit, im weiteren Verlauf etwas schmäler und hören mit abgerundeten Spitzen auf. Die zungenartige Parietalfalte ist sehr kräftig und verläuft gegen die Außenwand des Gehäuses. Die Palatalfalte ist ebenfalls kräftig, hat eine hakenförmige Gestalt und ist gegen die Basis gerichtet.

Gattung *Aptyxiella* P. Fischer 1885
Untergattung *Acroptyxis* Tiedt 1958
Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa (Sowerby) 1831
Taf. 7, Fig. 6, Abb. 4a, b

+ 1831 *Nerinea flexuosa* Sowerby. — Sowerby in Sedgwick & Murchison, Eastern Alps, S. 418, Taf. 38, Fig. 16.
1836 *Nerinea flexuosa* Sow. — Bronn, Übersicht *Nerinea*-Arten, S. 563, Taf. 6, Fig. 19a, b.
1844 *Nerinea flexuosa* Sow. — Goldfuss, Petref. Germaniae, T. 3, S. 47, Taf. 177, Fig. 7.
1850 *Nerinea flexuosa* Sowerby. — d'Orbigny, Prodr. Paléont. S. 219, No. 162.
1852 *Nerinea flexuosa* Sow. — Zekell, Gastrop. Gosaugebilde, S. 38, Taf. 5, Fig. 5.
1865 *Nerinea flexuosa* Sow. — Stoliczka, Revision Gastrop. Gosauschichten, S. 30.
1884 *Nerinea flexuosa*. — Quenstedt, Gastropoden, S. 560, Taf. 207, Fig. 28—30, Fig. 27?.
1903 *Nerinella flexuosa*, Sow. — Cossmann, Assoc. Française, S. 1, Taf. 3, Fig. 21.
1925 *Nerinella flexuosa* Sow. — Dietrich, Fossil. Catalogus, Fam. Nerineidae, S. 142.
1958 *Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa* (Sowerby). — Tiedt, Nerineen d. Österr. Gosauformation, S. 504, Abb. 11.

Material: 22 Gehäusebruchstücke verschiedener Altersstadien.

Beschreibung: Das sehr schlanke, zylindrische Gehäuse besteht aus zahlreichen Windungen. Diese sind höher als breit und mit 3 spiralen Knotenreihen verziert. Die Knotenreihen liegen auf kielartigen, breiten Erhebungen, so daß die Fläche zwischen denselben konkav erscheint. Die untere Knotenreihe besitzt etwa die gleiche Stärke wie die mittlere und hat einen größeren Abstand zur Naht; die obere ist schwächer als die beiden anderen und wird an ihrem oberen Teil von der Naht fast geschnitten. Der Abstand zwischen der unteren und mittleren Knotenreihe ist etwas größer als der zwischen mittlerer und oberer. Die

Knoten besitzen rundlichen Umriß, sind spitz und folgen in regelmäßigen Abständen aufeinander. Die Sutur verläuft als eine dünne Linie geradlinig.

Es fand sich ein einziges Gehäusebruchstück mit etwa 3 Windungen, welches durch eine etwas verschiedene Skulptur auffällt; es besitzt außer den 3 spiralen Knotenreihen noch eine 4. mit etwas schwächeren Knoten im untersten Teil der Windungen. Sonst unterscheidet sich dieses Exemplar von den übrigen in keiner Weise.

Der Windungshohlraum der einzelnen Windungen ist mit einer sehr kräftigen, tief in die Wohnkammer eindringenden und stumpf endenden Palatalfalte sowie einer schwachen, in der Nähe der Spindel liegenden Parietalfalte und einer schwächeren, nach unten gebogenen Columellarfalte versehen.

Bemerkungen: Die Gehäuse sind sehr schlank. Das breiteste Gehäusebruchstück besitzt eine Windungsbreite von 3,8 mm, das schmalste von 1,5 mm. Die Hohlräume sind in den meisten Fällen mit Kalzit ausgefüllt; in einigen sind nicht einmal die Umrisse der Falten zu erkennen. Faltenform und Faltenverlauf unterliegen Schwankungen (Abb. 4, 5).

Untergattung *Aptyxiella* sensu stricto
Aptyxiella (Aptyxiella) tuberculata n. sp.
Taf. 7, Fig. 3, 4a, b, Abb. 5

Derivatio nominis: tuberculatus (lat.) = geknotet; nach den spiralen Knotenreihen.

Diagnose: Gehäuse ziemlich groß, stabförmig, mit einem Pleuralwinkel von etwa 6°. Die Windungen sind mit 4 ungleich starken spiralen Knotenreihen verziert. Mündung gerundet rhombisch, mit stark umgeschlagener Innenlippe.

Holotypus: Die oberste Windung des Gehäusestumpfes ist zerbrochen und etwas seitlich verschoben. Die Endwindung ist mit Ausnahme der Außenlippe vollständig erhalten.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen etwa 3, Höhe des erhaltenen Gehäuses 12,0, Höhe der letzten Windung 6,8, Breite der letzten Windung (5,8).

Beschreibung: Das Gehäuse ist schlank und zylindrisch. Die Windungen sind fast flach, durch tiefe, geradlinig verlaufende Nähte voneinander getrennt. Die vorletzte Windung ist mit 3 kräftigen spiralen Knotenreihen verziert, deren Knoten in größeren Abständen aufeinander folgen. Die unterste Knotenreihe ist erhabener als die beiden übrigen. Die Höhe des vorletzten Umganges beträgt etwa die Hälfte der letzten Windung. Die Endwindung ist unten gewölbt und trägt 3 spirale Knotenreihen. Die Mündung besitzt einen gerundet rhombischen Umriß und trägt keinerlei Falten. Die Innenlippe ist breit und umgeschlagen. Der Columellarrand verläuft beinahe gerade. Der abgebrochene Rand der Außenlippe ist unten dick und wird nach dem Palatalrand hin schmäler.

Material: Holotypus 1965 XXVI 11, 8 Paratypen. Die Exemplare stellen zum überwiegenden Teil Gehäusestümpfe mit mehreren Windungen dar. Der letzte Umgang ist nur an 2 Exemplaren erhalten.

Ergänzende Beschreibung: Das zylindrisch stabförmige Gehäuse setzt sich aus zahlreichen, fast flachen Windungen zusammen, die einen Suturalwinkel von etwa 16° besitzen. Der Gehäusewinkel schwankt zwischen 6 und 8°. Die Sutur kann an sämtlichen Exemplaren gut verfolgt werden. Sie liegt in einer mäßig tiefen Rinne und besitzt einen geradlinigen Verlauf. Die Windungen sind mit spiralen Knotenreihen verziert, deren Anzahl im allgemeinen 4 beträgt.

Eine sehr schwache Knotenreihe liegt nahe an der Naht. Darüber folgt die zweite Knotenreihe mit bedeutend stärkeren Knoten, darauf die 3., die höher liegt als die 1. und deren Knoten dieselbe Stärke haben wie die der 1. Die Knoten der 4. Knotenreihe sind ebenso kräftig wie die der 2. und liegen wie diese fast auf derselben Höhe. Die Knoten der einzelnen Knotenreihen folgen in regelmäßigen Abständen aufeinander, sind an der Basis verbreitert, oben spitz und im allgemeinen nicht scharf begrenzt. Die Knoten der übereinander folgenden Knotenreihen besitzen keine achsiale Anordnung. Die letzte Windung ist schwach gewölbt und hat dieselbe Verzierung. Die Anschliffe zeigen keinerlei Andeutung irgendwelcher Falten. Die Spindel ist massiv und verläuft gerade.

Aptyxiella (Aptyxiella) sp.
Taf. 7, Fig. 17, Abb. 6

Material: Ein Exemplar mit 4 Windungen. Die Oberfläche der Schale ist zum größten Teil abgeblättert.

Beschreibung: Gehäuse schlank, zylindrisch stabförmig. Die Windungen sind etwas konkav, treten an den Nähten hervor und zeigen im Längsschnitt eine gerundet viereckige Gestalt mit zum oberen Teil des Außenrandes spitz verlaufenden Ecken. Die Umgänge sind höher als breit und tragen auf den gut erhaltenen Stellen mehrere granulierte Spiralfäden. Die Sutur verläuft geradlinig. Die Columella ist breit, massiv und ohne Falten. Auch sonst ist keinerlei Andeutung von Falten vorhanden. Der Verlauf der letzten Windung ist unbekannt.

Vergleiche: Das Exemplar besitzt große Ähnlichkeit mit *„Nerinea" royeriana* d'Orb. (1842, S. 80, Taf. 159, Fig. 3—4) von Haute-Marne (unteres Neocom). Die erwähnte Ähnlichkeit äußert sich in der Konkavität der Umgänge, im Verhältnis der Höhe zur Breite der einzelnen Windungen, in der massiven Columella und der Faltenlosigkeit. Das Exemplar von Haute-Marne besitzt jedoch keine Spiralskulptur, welche an den relativ gut erhaltenen Partien unseres Exemplares deutlich zu beobachten ist.

Untergattung *Tetraptyxis* n. subgen.

T y p u s : Typusart und bisher einzige Art dieser Untergattung ist *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp.

D i a g n o s e : Eine Untergattung der Gattung *Aptyxiella* mit ziemlich großem, sehr schlankem, zylindrisch stabförmigem Gehäuse. Windungen breiter als hoch, glatt oder mit Spiralkielen verziert und mit einer tiefen Furche versehen. Die Spindel trägt drei einfache Falten. Eine sehr kräftige Palatalfalte liegt gegenüber den Columellarfalten.

Die neue Untergattung unterscheidet sich von allen anderen durch den Besitz von 3 einfachen Columellarfalten und einer breiten, kräftigen Palatalfalte. Gewisse äußere Ähnlichkeit ist mit *Aptyxiella (Acroptyxis) gracilis* (Zekeli) vorhanden, jedoch besitzt diese je eine Columellar-, Parietal- und Palatalfalte.

Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica n. sp.
Taf. 7, Fig. 1, 2, Abb. 7

D e r i v a t i o n o m i n i s : nach dem zylindrischen Gehäuse.

D i a g n o s e : Gehäuse stabförmig, zylindrisch, besteht aus zahlreichen, fast ebenen Windungen, die durch eine tiefe Furche in zwei Hälften geteilt erscheinen. Die Columella trägt 3 gleich große, einfache Falten; gegenüber von diesen liegt eine sehr kräftige Palatalfalte.

H o l o t y p u s : Die letzten 5 Windungen sind mehr oder weniger verdrückt.

M a ß e : Zahl der erhaltenen Windungen 17, Höhe des erhaltenen Gehäuses 25,1, Höhe der obersten erhaltenen Windung 1,0, Breite der obersten erhaltenen Windung 1,9.

B e s c h r e i b u n g : Gehäuse sehr schlank, zylindrisch; es setzt sich aus zahlreichen, langsam ansteigenden Windungen zusammen. Die Umgänge tragen an ihrem medianen Teil eine tiefe Furche, deren Breite etwa $^2/_5$ der jeweiligen Windungshöhe beträgt. Unterhalb dieser Furche verläuft ein relativ kräftiger Spiralkiel, während oberhalb davon 2 schwächere Kiele zu beobachten sind. Diese Skulptur ist mit Ausnahme der untersten 5 Windungen auf allen Umgängen verfolgbar. Die Naht ist sehr schmal und erhaben; ihr Verlauf kann an sämtlichen Windungen verfolgt werden.

M a t e r i a l : Holotypus 1965 XXVI 12, 60 Gehäusebruchstücke verschiedener Altersstadien, jeweils mit mehreren Windungen.

E r g ä n z e n d e B e s c h r e i b u n g : Die Art umfaßt sehr schlanke Gehäuse, die einen Pleuralwinkel von etwa 2° und einen Suturalwinkel von 11° besitzen. Die Höhe der einzelnen Windungen beträgt $^1/_2$ bis $^2/_3$ ihrer Breite. Die Skulptur ist an den Jugendwindungen ausgeprägter als bei den späteren Umgängen. Die abgenutzten Exemplare besitzen außer der deutlich sichtbaren Naht und der tiefen Furche sonst keinerlei Skulptur. Es wurden 6 Exemplare angeschliffen,

die ausnahmslos mit 3 Columellarfalten und einer breiten Palatalfalte versehen waren, während sonst keinerlei Andeutung von Falten vorhanden ist. Die 3 Columellarfalten folgen in gleichen Abständen aufeinander und sind der Größe und Form nach sehr ähnlich. Es kommen jedoch Ausnahmen vor, bei denen die oberste Spindelfalte im Verhältnis zu den anderen etwas kürzer ist. Die Palatalfalte liegt genau an der Furche, die auf der Oberfläche der Schale verfolgbar ist. Sie hat dieselbe Halbachse wie die Furche, jedoch ist sie viel breiter als diese. Die Palatalfalte ist gerundet und fast dreimal so stark wie eine Columellarfalte. Sie engt den Innenraum der Schale sehr ein; durch ihre Lage an der schwächsten Stelle der Windungen (Furche) erhöht sie die Festigkeit des Gehäuses.

Die Hohlräume sind meist mit Kalzit ausgefüllt. Der Verlauf der Falten ist nicht immer gut verfolgbar.

Viele Exemplare zeigen Verletzungen und Verdickungen, die auf Regenerationserscheinungen zurückzuführen sind.

Familie Itieriidae Cossmann 1896

Gehäuse mehr oder weniger groß, eiförmig, fast kugelig, meist konisch oval; Gewinde kurz, nicht immer regelmäßig, mit geraden, konvexen oder konkaven Flanken. Die Umgänge einander einhüllend, manchmal die Spira ganz umfassend, abgesetzt, nicht immer treppenförmig, glatt, mit spiralen Knotenreihen oder knotigen achsialen Rippen. Der letzte Umgang sehr groß, mit oval gerundeter Basis; Nabel meist eng und mit einem Nabeltrichter versehen, der am unteren Ende der Mündung schnabelartig hervortritt. Mündung eng, meist unten verbreitert und oben spitz endigend; die Außenlippe dünn und mit einem schmalen Ausschnitt in unmittelbarer Nähe der Naht. Beim Zusammenwachsen dieses Ausschnittes bildet sich ein schmales Band, das durch eine schmale Linie von der übrigen Schale getrennt wird.

Die Umgänge sind innen mit 1—5 Falten versehen, deren Anzahl, Lage und Charakter wichtige Hauptmerkmale für die Einteilung dieser Familie in Gattungen bilden.

Gattung *Itruvia* Stoliczka 1867
(Vernedia Mazeran 1912)
Typus (Cossmann, 1896): *Pyramidella canaliculata* A. d'Orbigny

Gehäuse mäßig bis ziemlich groß, meist konisch oval, turmförmig, halbkugelig, cerithoid; Spira lang, der letzte Umgang verhältnismäßig groß, bauchig und die vorletzte Windung umfassend. Die Umgänge einander zum größten Teil umfassend, glatt, schwach skulpturiert, seltener mit kräftiger Skulptur, durch linienförmige Nähte voneinander getrennt. Die Skulptur setzt sich meist aus Knotenreihen oder schrägen achsialen Rippen zusammen, die mit Knotenreihen in Zusammenhang stehen. Basis gerundet und mit einem engen Nabel versehen.

Mündung oben spitz, unten etwas verbreitert, am unteren Ende mit einem Nabeltrichterchen versehen. Im Nabeltrichter ist eine rundliche Leiste vorhanden, die der falschen Columella entspricht. Die Mündung ist unten schnabelartig verlängert. Diese Verlängerung entspricht der Verschmelzung des unteren Teiles des Basalrandes, des unteren Endes des Nabeltrichters und der darin verlaufenden Leiste.

Columella (gebildet aus den Wänden des Nabeltrichters) ist immer nur mit einer Columellarfalte versehen; ebenso ist eine Parietalfalte oder deren Rudiment vorhanden.

Geschichtliches: Im Jahre 1867 wurde diese Gattung durch STOLICZKA aufgestellt: „Testa ovata, seu conica, spira plus minusve elevata aut abbreviata; ultimo anfractu maximo, inflato; apertura lateraliter multo angustata, antice canaliculata, postice acuminata; columella solida, tortuosa, uni-seu bi-plicata; (labro intus edentulo; superficie testae laevigata)". Auf die Unvollständigkeit seiner Diagnose weist der Autor selber hin, wenn er schreibt: „We deduce these somewhat incomplete characteristics from the 5 species . . .". Er führt die folgenden 5 Arten an: 1. *Itruvia (Pyramidella) canaliculata* D'ORB., 2. *Itruvia (Pyramidella) carinata* REUSS, 3. *Itruvia (Iteria) truncata* PICT. CAMP., 4. *Itruvia (Iteria) umbonata* PICT. CAMP. und 5. *Itruvia globoides* STOL. Er gibt keine Typusart an, führt jedoch *Pyramidella canaliculata* D'ORB. an erster Stelle, so daß man annehmen möchte, daß er diese Art als Typus der Gattung betrachtet.

COSSMANN (1896, S. 20) erkennt zwar die Richtigkeit der von STOLICZKA aufgestellten Gattung, scheidet jedoch berechtigterweise die Arten *truncata* und *umbonata* als neue Untergattung, nämlich *Campichia*, aus und gibt eine genaue Diagnose der Gattung *Itruvia*, indem er unter anderem nur von einer Columellar- und einer Parietalfalte spricht.

Als Typus der Gattung *Itruvia* stellt er die Art *„Pyramidella" canaliculata* D'ORB. auf. Er fügt hinzu, daß die Verbesserung bzw. Umarbeitung der Diagnose durch ihn nach einem Steinkern (COSSMANN, 1896, Taf. 1, Fig. 11) und nach einem anderen Exemplar (Taf. 1, Fig. 10, Ibid.) erfolgt ist.

MAZERAN (1912, S. 163) konnte nachweisen, daß die Beschreibung von D'ORBIGNY (1843, S. 104) bezüglich von *Pyramidella canaliculata* auf einem Steinkern beruht. An einem Schalenexemplar aus der Gegend von Uchaux fand er, daß die Beschreibung von D'ORBIGNY hinsichtlich des Spindelkanals und der Columellarfalte nicht zutrifft. MAZERAN nimmt diesen Fehler zum Anlaß — gestützt durch die Tatsache, daß die neue Gattung *(Itruvia)* weder von FISCHER (1887) noch von ZITTEL (1895) anerkannt wurde — und stellt die neue Gattung *Vernedia* auf. Dabei spaltet er die Art *„Pyramidella" canaliculata* D'ORB. in die 2 Arten *Vernedia laurenti* Mazeran und *Vernedia canaliculata* d'Orb. Da er jedoch denselben Umfang der Gattung und sogar dieselbe Art als Typus seiner neu aufgestellten Gattung beibehält, dürfte es keinen Anlaß für die Aufstellung einer neuen Gattung geben. Dieselbe Meinung vertritt DOUVILLÉ (1921, S. 17), der die Gattung *Itruvia* anerkennt und mit COSSMANN bei der Aufstellung des Gattungstypus *P. canaliculata* d'Orb. übereinstimmt. DOUVILLÉ kommt zu dem Schluß, daß die Definition von D'ORBIGNY sich auf die Stücke von Gard gut anwenden läßt und erwähnt, daß D'ORBIGNY selbst erkannt hatte, daß die Exemplare der genannten Lokalität durch Steinkerne repräsentiert werden.

Bei den folgenden Autoren, wie z. B. DIETRICH (1925), WENZ (1938), PCELINCEV (1953), wurde die Meinung von DOUVILLÉ unterstützt, indem sie als Gattungstypus von *Itruvia* die Art *P. canaliculata* D'ORB. beibehielten.

Itruvia irregularis n. sp.
Taf. 4, Fig. 1a, b, Abb. 8

Derivatio nominis: irregularis (lat.) = unregelmäßig; nach dem unregelmäßigen Verlauf der Windungen.

Diagnose: Gehäuse groß, turmförmig, mit einem Apicalwinkel von etwa 30°. Verlauf der einzelnen Windungen ist unregelmäßig, so daß der Suturalwinkel und die Umhüllung der einzelnen Umgänge verschiedene Werte annehmen. Die Skulptur der Spira besteht aus nicht scharf umrissenen Wülsten. Die letzte Windung trägt mehrere Spiralreifen, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Mündung ist schmal, und mit einer scharfen Columellarfalte und einer breiten, kräftigen Parietalfalte versehen.

Holotypus: Mit abgebrochener Spira; die Rückseite der Schale ist zum Teil verwittert, jedoch ist der Verlauf der Windungen an der betreffenden Seite gut sichtbar.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 5, Apicalwinkel 31°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 39,0, Höhe des letzten Umganges 23,2, Breite des letzten Umganges 19,0.

Beschreibung: Gehäuse dickschalig, turmförmig, mit abgesetzter letzter Windung. Verlauf der Umgänge ist nicht regelmäßig. Diese Unregelmäßigkeit ist an der letzten Windung besonders gut zu beobachten, nämlich dort, wo das letzte Viertel des letzten Umganges von der fast horizontalen Lage abweicht und mehr nach links oben verläuft. Dadurch sieht man etwa nur die Hälfte des oberen Teils der vorletzten Windung am obersten Teil des Palatalrandes. Die Umgänge sind konvex; an ihrer oberen Hälfte haben sie einen schulterförmigen Umriß. Die Sutur kann nur an manchen Stellen verfolgt werden. Die Mündung ist unten verbreitert, oben spitz und liegt in einem Winkel von etwa 35° zur Längsachse des Gehäuses. Die Außenlippe ist scharf, der Nabel ziemlich eng. Die Spira ist mit undeutlich begrenzten Wülsten verziert, die am oberen Rand der Windungen ausgeprägter erscheinen und den Windungen eine schulter- oder treppenförmige Form verleihen. Auf der letzten Windung kann man etwa 10 breite Spiralreifen beobachten, die durch schräge, kräftige Anwachsstreifen gekreuzt werden und bis zum obersten Rand der Außenlippe verlaufen.

Material: Holotypus 1965 XXVI 13, 9 Paratypen; Spira an keinem Exemplar vollständig erhalten.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen:	4	3,5	4
Apicalwinkel:	(35°)	36°	34°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	47,0	35,0	28,1
Höhe des letzten Umganges:	30,0	(24,1)	17,0
Breite des letzten Umganges:	(28,0)	22,9	18,5

Ergänzende Beschreibung: Der größte Vertreter der Art dürfte eine Höhe von etwa 80 mm erreicht haben. Die Skulptur ist an manchen Exemplaren gut erhalten. Sie besteht aus prosoclinen Anwachsstreifen, die sich am oberen Rand der Windungen zu undeutlich begrenzten Wülsten verdicken und nach dem unteren Rand verschmälern. Die Verdickungen verleihen den Umgängen schulterförmiges Aussehen. Auf der letzten Windung sind bei gutem Erhaltungszustand 10—19 Spiralreifen zu beobachten, die durch mehr oder

weniger breite Furchen getrennt werden. Die Breite der einzelnen Spiralreifen läßt keinerlei Gesetzmäßigkeit erkennen. Breite und schmälere Spiralreifen lösen sich ohne eine erkennbare Reihenfolge ab. Die Spiralreifen werden durch sehr feine Anwachsstreifen gekreuzt. Dadurch bekommen sie ein unregelmäßig granuliertes Aussehen. Es wurden 5 Exemplare verschiedener Größe angeschliffen, an denen man einen relativ guten Erhaltungszustand der inneren Gehäuseteile erkennt. Die Hohlräume der Gehäuse sind meist mit Kalzit ausgefüllt. Die Columella trägt eine scharfe, nach oben gebogene Falte; die Parietalfalte ist breiter und kräftiger als die Columellarfalte.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art hat Ähnlichkeit mit *Itruvia dolioformis* Pcel. (1953, S. 187, Taf. 32, Fig. 14—17) aus dem Unterturon von Transkaukasien. Diese unterscheidet sich von unseren Exemplaren durch ihre barkassenähnliche Gestalt, größeren Gehäusewinkel und die Skulpturlosigkeit.

Itruvia subcostata n. sp.
Taf. 7, Fig. 9a, b, Abb. 9

Derivatio nominis: subcostatus (lat.) = kaum berippt; nach der schwachen Berippung der Windungen.

Diagnose: Gehäuse ziemlich groß, kegelförmig, mit einem Apicalwinkel von 42—47°. Die Spira trägt mehr oder weniger schwache, schräge, nicht scharf umgrenzte Achsialrippen, die sich an der oberen Hälfte der Windungen mit verflachten Wülsten verbinden. Die letzte Windung nimmt etwas mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein; Mündung mit einer breiten, kurzen Columellarfalte und einer kräftigen, trapezförmigen Parietalfalte versehen.

Holotypus: Die Spitze des Gehäuses ist etwas seitlich verschoben, die Basis leicht deformiert und die Außenlippe etwas abgebrochen. Die Skulptur tritt nur schwach hervor.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 8, Gehäusewinkel 47°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 27,2, Höhe des letzten Umganges 15,0, Breite des letzten Umganges (17,0).

Beschreibung: Gehäuse kegelförmig, dickschalig, setzt sich aus leicht gewölbten Windungen zusammen, deren letztere mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe einnimmt. Die Spira besteht aus gleichmäßig aufeinanderfolgenden Windungen. Die Sutur ist undeutlich und nur an manchen Stücken verfolgbar. Die Mündung bildet einen Winkel von etwa 55° zur Längsachse des Gehäuses. Sie ist unten verbreitert, oben spitz zulaufend. Die Spira trägt undeutliche, teilweise verflachte Wülste. An der letzten Windung sind stellenweise flache, nicht scharf begrenzte Rippen zu beobachten. Der Nabel ist weit und rundlich.

Material: Holotypus 1965 XXVI 14, 8 Paratypen. Die Gehäuse sind mehr oder weniger verdrückt; besonders gut erhalten sind die relativ kleineren Exemplare.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen:	9,5	10	9,5
Apicalwinkel:	43°	44°	42°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	29	27,5	32
Höhe der letzten Windung:	18,2	16,0	17,0
Breite der letzten Windung:	16,1	(16)	18,0

Ergänzende Beschreibung: Der größte Vertreter der beschriebenen Art mit 9 erhaltenen Windungen dürfte eine Gehäusehöhe von etwa 50 mm erreicht haben. Es wurden 4 Exemplare verschiedener Größe angeschliffen und dabei die innere Struktur näher untersucht. Die Hohlräume sind meist mit grobem Sediment, nicht selten aber auch mit Kalzit ausgefüllt. Gebrochene innere Scheidewände sind selbst bei sehr gutem äußeren Erhaltungszustand und ohne Andeutung einer Deformation anzutreffen. Die Columella trägt eine spitze, kurze Falte, die anfangs ziemlich breit ist und gegen ihr Ende eine leichte Krümmung nach oben erfährt. Die Parietalfalte hat an den Jugendwindungen die Form eines trapezähnlichen Vierecks und wird später flacher und breiter; sie liegt verhältnismäßig nahe der Columellarfalte.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art hat nach der Umgrenzung des Gehäuses und der Größe des Apicalwinkels Ähnlichkeit mit *I. subcarinata* Pcel. (1953, S. 176, Taf. 27, Fig. 13 u. 14 und Taf. 29, Fig. 1) aus dem Unterturon Transkaukasiens. Diese unterscheidet sich durch ihren Faltencharakter und die Größe der letzten Windung. Die letzte Windung nimmt bei den Angehörigen von *I. subcarinata* etwa $\frac{1}{3}$ der Gehäusehöhe ein.

Itruvia turriformis n. sp.
Taf. 4, Fig. 2a, b, Abb. 10

Derivatio nominis: turriformis (lat.) = turmförmig; nach dem turmförmigen Gehäuse.

Diagnose: Gehäuse mittelgroß, turmförmig, mit einem Apicalwinkel von etwa 35°. Es setzt sich aus zahlreichen, leichtgewölbten Windungen zusammen. Die Endwindung nimmt etwa $^3/_5$ der Gehäusehöhe ein; ihre oberste Hälfte ist fast eben. Die Skulptur der einzelnen Windungen besteht aus 4—5 spiralen Knotenreihen.

Holotypus: Die Skulptur der obersten 5 Windungen ist zum größten Teil verwischt. Das letzte Viertel des letzten Umganges zeigt mehrere Risse und nimmt dadurch einen unregelmäßigen Verlauf. Die äußere Lippe ist etwas abgebrochen.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 13, Apicalwinkel 36°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 32,0, Höhe der letzten Windung 18,0, Breite der letzten Windung 13,5.

Beschreibung: Gehäuse hochgetürmt, dickschalig, aus regelmäßig aufeinanderfolgenden, leicht gewölbten Windungen, die durch schmale, rinnen-

förmige Nähte voneinander getrennt werden. In unmittelbarer Nachbarschaft der Naht, und zwar am oberen Rand der Windungen ist ein schmales Band zu verfolgen, das durch eine schwache Linie vom Rest der Windungen abgesondert wird.

Die Spira ist mit 4—5 spiralen Knotenreihen verziert, deren oberste Reihe ausgeprägtere Knoten trägt. Die spiralen Knotenreihen sind in schrägen, unregelmäßigen achsialen Reihen angeordnet. Die Knoten der obersten Reihe sind kräftiger und in spiraler Richtung verlängert; die Knoten der 3. spiralen Knotenreihe sind etwa ebenso kräftig, jedoch sind sie in der Richtung der Anwachsstreifen verlängert. Die übrigen Knotenreihen sind in ihrem Verlauf sehr unregelmäßig.

Der letzte Umgang ist höher als breit und verleiht der Schale eine relativ schlanke Form. Der oberste Teil der letzten Windung ist ebenfalls mit Knotenreihen verziert, die dann am mittleren Teil der letzten Windung von zahlreichen, dichten, schrägen Anwachsstreifen abgelöst werden. Am untersten Teil der Endwindung verlaufen etwa 10 Spiralreifen, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden und dadurch ein mehr oder weniger granuliertes Aussehen bekommen. Die Mündung ist schmal, oben zugespitzt und mit einer Parietal- und einer Columellarfalte versehen.

Material: Holotypus 1965 XXVI 15, 4 Paratypen.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen:	9	10	7,5
Apicalwinkel:	36°	34°	33°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	29,3	30	21
Höhe der letzten Windung:	16	17	10
Breite der letzten Windung:	16	15,5	(10)

Ergänzende Beschreibung: Die Gehäuse sind durchwegs dickschalig. Der Verlauf des letzten Umganges ist von oben nach unten erst konvex, dann fast plan; der basale Abschnitt ist konvex. Die Mündung ist mit 2 hervortretenden Falten versehen, die auch äußerlich gut sichtbar sind. Die Parietalfalte hat an den Jugendwindungen die Form eines viereckigen stumpfen Fortsatzes; in ihrem weiteren Verlauf wird sie breiter und nimmt die Form eines trapezähnlichen Vierecks an. Die Columellarfalte hat hakenförmige Gestalt.

Vergleiche und Bemerkungen: Im Faltencharakter besteht große Ähnlichkeit mit *I. subcostata* n. sp., so daß man keinen nennenswerten Unterschied feststellen kann. Die beschriebene Art unterscheidet sich jedoch von der letztgenannten durch kleineren Apicalwinkel, verschiedene Verzierung und gestreckte Gehäuseform.

Ähnlichkeit in der Skulptur ist mit *I. armenica* var. *ornata* Pcel. (1954, S. 175, Taf. 27, Fig. 10—12 und Fig. 15) vorhanden. Diese aus dem Unterturon von Transkaukasien stammende Form ist ebenfalls mit spiralen Knotenreihen verziert, jedoch unterscheidet sie sich von unseren Exemplaren durch ihren größeren Apicalwinkel (40°), nicht so hohe letzte Windung (die Endwindung nimmt nur $^2/_5$ der Gehäusehöhe ein) und die konkave Spira.

Itruvia aff. *subcycloidea* Pcel. 1953
Taf. 4, Fig. 5a, b, Abb. 11

aff. + 1953 *Itruvia subcycloidea* sp. n. — Pcelincev, Gstrop. Oberkreide Transkaukasiens (russ.), S. 182, Taf. 31, Fig. 1—11.

Material: 5 Exemplare, die mehr oder weniger deformiert, und deren Spitzen abgebrochen sind.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Windungen:	6	6	6,5
Gehäusewinkel:	50°	60°	67°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	37,0	38,5	23,5
Höhe des letzten Umganges:	(26,5)	(28,8)	(15,2)
Breite des letzten Umganges:	(28,8)	(29,0)	19,0

Beschreibung: Gehäuse sehr dickschalig, mit schwach gewölbten Windungen der Spira; die Endwindung hat kugelige Gestalt und nimmt mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein.

Die Windungen umhüllen einander derart, daß von der jeweils umhüllten Windung nur ein schmales Band frei bleibt, das der flachsten Stelle der Windung angehört. Die Spira ist konkav und kürzer als die Hälfte der Gehäusehöhe. Es wurden an dem vorliegenden Material Gehäusewinkel von 53—67° gemessen. Pcelincev macht ebenfalls auf die große Schwankung des Gehäusewinkels aufmerksam und führt diese auf die lange, konkave Spira zurück. Die Messung seiner abgebildeten Exemplare ergab fast dieselbe Schwankung in der Größe des Gehäusewinkels wie bei den vorliegenden Exemplaren. Übereinstimmend mit Pcelincev kann man einen mittleren Wert von etwa 60° für die Größe des Gehäusewinkels annehmen.

Die Mündung ist sehr schmal, relativ stark gebogen und unten breiter als oben. Sie ist mit 2 Falten, nämlich einer Columellar- und einer Parietalfalte versehen. Die Columellarfalte hat dieselbe Form und Stärke wie die der aus Transkaukasien stammenden Art, während die Parietalfalte unserer Exemplare viel kräftiger ist. Die Parietalfalte der transkaukasischen Form hat rudimentären Charakter.

Die inneren Hohlräume sind meist mit Kalzit ausgefüllt; die Scheidewände der einzelnen Umgänge sind öfters gebrochen. Die Exemplare zeichnen sich durch Skulpturlosigkeit aus; selbst bei sehr gutem Erhaltungszustand ist außer den sehr feinen und nur gelegentlich zu beobachtenden Anwachsstreifen keinerlei Ornamentierung zu sehen.

Itruvia tuberculata n. sp.
Taf. 7, Fig. 10, Abb. 12

Derivatio nominis: tuberculatus (lat.) = geknotet; nach der kräftigen Knotenreihe, die die obere Hälfte der einzelnen Windungen verziert.

Diagnose: Gehäuse mäßig groß, turmförmig, mit einem Apicalwinkel von 40°. Die Windungen sind treppenartig abgestuft und mit achsialen, wulstigen Rippen versehen, die am oberen Teil jeder Windung in kräftige Knoten übergehen. Der letzte Umgang nimmt etwa die Hälfte der Gehäusehöhe ein.

Holotypus: Der basale Teil der letzten Windung ist abgebrochen, das Gehäuse leicht deformiert, die Skulptur relativ gut erhalten.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 8, Apicalwinkel 40°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 15, Höhe des letzten Umganges (6,2), Breite des letzten Umganges (8,2).

Beschreibung: Gehäuse turmförmig, mit zahlreichen, treppenförmigen und langsam ansteigenden Windungen. Die Umgänge umhüllen einander derart, daß nur ein schmaler Streifen von den umhüllten Windungen zu sehen ist. Die Höhe dieses Streifens beträgt etwas mehr als ¼ der jeweiligen Windungshöhe. Die Skulptur der Spira besteht aus schiefen, stark angeschwollenen, achsialen Rippen, die durch eine Furche von einer spiralen Knotenreihe getrennt werden. Die Knoten dieser Knotenreihe sind sehr kräftig und in der Wachstumsrichtung verlängert. Das Zahlenverhältnis der Knoten zu den Rippen beträgt etwa 2:1. Die Naht liegt tief und folgt dem schwach wellenförmigen Verlauf der Rippen und Knoten. Die vorspringende schmale Columellarfalte ist an der schmalen, unvollständig erhaltenen Mündung sichtbar.

Material: Holotypus 1965 XXVI 16, 9 Paratypen.

Maße:	I	II	III
Zahl der erhaltenen Umgänge:	10	8	7
Apicalwinkel:	40°	41°	43°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	15	19	20
Höhe des letzten Umganges:	7,5	12	13
Breite des letzten Umganges:	8,5	(9,5)	10,5

Ergänzende Beschreibung: An einem gut erhaltenen Exemplar kann man in unmittelbarer Nähe der Naht ein schmales Schlitzband, das durch eine feine Linie vom Rest der Windungen abgesondert ist, beobachten. Die Anschliffe zeigen eine stumpfe Parietalfalte und eine etwas schwächere, leicht nach oben gebogene Columellarfalte.

Ontogenie: Wenn man die Entwicklung der Skulptur verfolgt, kann man am oberen Teil der obersten zwei Windungen — das Embryonalgewinde fehlt — nicht scharf begrenzte, undeutliche Höckerchen beobachten. Die Höcker gehen ohne Unterbrechung in flache, gleich breite Rippen über. An der 3. Windung erscheinen die Höcker etwas erhabener; es kommt eine schmale Furche zum Vorschein, die die Trennung von Höckern und Rippen andeutet. Am 4. Umgang haben die Höcker scharfe Umgrenzung und kugelige Gestalt, so daß sie nun als deutliche Knoten vorliegen. An derselben Windung kommt es zu einer deutlich verfolgbaren Vergrößerung der Knotenabstände und ebenso zur Verbreiterung und deutlichen Umgrenzung der achsialen Rippen. An der 5. Windung werden

die Rippen weiter verdickt, während die Knoten ihre kugelige Gestalt allmählich verlieren. An der 6. Windung ist die Furche deutlich ausgeprägt, so daß nun die Knoten und Rippen endgültig getrennt sind. An den folgenden Windungen wird die erreichte Skulptur noch ausgeprägter. Der oberste Teil der letzten Windung besitzt die Skulptur der übrigen Windungen, welche dann allmählich nach der unteren Hälfte der letzten Windung in Anwachsstreifen übergeht. Der ganze Ablauf der Skulptur erfolgt in der Weise, daß die Skulptur der später folgenden Windungen in den vorhergehenden angedeutet ist.

Variationsbreite: Der Apicalwinkel schwankt von 40 bis 43°. Einige Exemplare zeigen, trotz des genau übereinstimmenden Faltencharakters, Abänderungen in Form und Stärke der Skulptur und in der Größe der Umhüllung: Die Windungen besitzen einen sehr schwach treppenförmigen Charakter; die Nähte sind nicht sehr tiefliegend, so daß die Gehäuse eine mehr kegelförmige Umgrenzung aufweisen. Die spirale Knotenreihe ist durch eine schwache, undeutliche Furche von den darunter liegenden Rippen getrennt. Die Knoten bewahren ihre fast kugelige Gestalt; es kommt nur gelegentlich zur Verlängerung der Knoten in der Wachstumsrichtung. Die Rippen und Knoten sind nicht sehr kräftig, so daß die Skulptur nur schwach hervortritt. Ebenso wie die Skulptur schwankt auch die Größe der Umhüllung der Umgänge, so daß man Exemplare findet, bei denen die Einhüllung der einzelnen Umgänge $^3/_4$ der jeweiligen Windungshöhe erreicht und solche, bei denen etwa $^2/_3$ der Umgangshöhe von der darauffolgenden Windung eingehüllt werden.

Itruia sp. A.
Taf. 7, Fig. 14

Es handelt sich um ein relativ gut erhaltenes Exemplar, das sich in seinen Maßen, dem Verlauf der Nähte und der Umgrenzung des Gehäuses von den bekannten Arten ausschließt.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 8, Gehäusewinkel 49°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 16, Höhe der letzten Windung 10, Breite der letzten Windung (10).

Beschreibung: Das Gehäuse setzt sich aus zahlreichen unregelmäßig aufeinanderfolgenden Windungen zusammen. Die Spira ist leicht konkav und besteht aus leicht gewölbten, treppenartig angeordneten Windungen. Die Sutur verläuft in einer mäßig tiefen, schmalen Rinne. Der letzte Umgang ist mäßig gewölbt und nimmt mehr als die Hälfte des Gehäuses ein. Die Mündung ist unten breit, oben zugespitzt und mit einer breiten Parietalfalte und einer etwas schmäleren Columellarfalte versehen. Am obersten Teil der Windungen, nahe an der Naht ist eine spirale Knotenreihe zu sehen, die sich auch auf der letzten Windung fortsetzt. An die Knoten schließen sich schiefe Anwachsstreifen an, die besonders am letzten Umgang deutlich zu verfolgen sind. Die Knoten sind rundlich und folgen in unregelmäßigen Abständen aufeinander.

Itruvia sp. B.
Taf. 4, Fig. 4, Abb. 13

Beschreibung: Das Stück stellt die Spitze eines Gehäuses dar, welches sich durch seine auffällig verschiedene Skulptur von den bis jetzt bekannten Arten unterscheidet.

Es besitzt bei einer Höhe von 6,5 mm etwa 3,5 Windungen. Der Pleuralwinkel beträgt 32°. Die Naht verläuft in einer engen, tiefen Rinne geradlinig. Sie wird durch 2 erhabene Spiralreifen begrenzt, die etwa gleich breit sind. Jeder Umgang ist mit 4—5 Spiralreifen verziert, deren oberster und unterster die kräftigsten darstellen. Die Spindel ist mit einer kurzen, kräftigen Columellarfalte versehen, die Parietalfalte ist breiter und länger als die Columellarfalte.

Überfamilie Pyramidellacea
Familie Melanellidae
Gattung *Melanella* Bowdich 1822
Untergattung *Polygyreulima* Sacco 1892
Melanella (Polygyreulima) sp.
Taf. 6, Fig. 17, 18

Material: 4 Exemplare, die größtenteils Gehäusestümpfe darstellen. Ein Gehäuse besitzt eine vollständig erhaltene Mündung. Der Erhaltungszustand erlaubt keine genaue Angabe der einzelnen Meßwerte.

Beschreibung: Die Gehäuse dürften Höhen von 5—7 mm erreicht haben. Sie sind schmal kegelförmig, ziemlich dünnschalig und mit einer Schmelzschicht überzogen. Der Gehäusewinkel liegt zwischen 30 und 33°. Die Nähte sind sehr undeutlich und können nur mit Hilfe einer stärkeren Lupe beobachtet werden. Die Umgänge sind flach und mit sehr feinen, langgezogenen, S-förmigen Anwachsstreifen verziert. Die Mündung ist eiförmig und mit zusammenhängenden Rändern versehen, unten breit, gerundet und verschmälert sich nach oben. Die Außenlippe ist scharf und schwach gewölbt, der Spindelrand schwach konkav und etwas verdickt.

Bemerkung: Die Untergattung *Polygyreulima* kommt nach Wenz (1938) vom Eocän bis rezent vor. Die vorliegenden Exemplare erweisen ihre stratigraphische Verbreitung bis zum Cenoman.

Überfamilie Strombacea
Familie Aporrhaidae
Gattung *Anchura* Conrad 1860
Untergattung *Perissoptera* Tate 1865
Anchura (Perissoptera) parkinsoni (Mantell) 1822
Taf. 5, Fig. 2

+ 1822 *Rostellaria Parkinsoni.* — Mantell, Geology Sussex, S. 72 u. 108, Taf. 18, Fig. 1, 2, 4—6, 10.
1829 *Rostellaria Parkinsoni.* — Sowerby, Min. Conch., S. 112, Taf. 558, Fig. 3.
1836 *Rostellaria Parkinsoni.* — Sowerby in Fitton, Chalk, S. 344, Taf. 18, Fig. 24.

v 1875 *Aporrhais Parkinsoni*, Mantell. — Gardner, Geol. Mag. Dec. 2, Vol. 2, S. 200, Taf. 6, Fig. 4—7.
1938 *Anchura (Perissoptera) parkinsoni* (Mantell). — Wenz, Gastropoda, S. 924, Abb. 2706.
non 1842 *Rostellaria Parkinsoni* Sowerby. — d'Orbigny, Terr. Crét., S. 228, Taf. 208, Fig. 1, 2.
non 1875 *Rostellaria Parkinsoni* Mant. — Geinitz, Elbtalgeb., II, S. 168, Taf. 30, Fig. 7, 8.

Material: Ein Exemplar, die Spira und der flügelartige Außenrand sind vollständig erhalten. Ein kleiner Teil des Rostrums fehlt.

Maße: Zahl der Windungen 7, Apicalwinkel 31°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 25.

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß, spindelförmig, setzt sich aus mäßig gewölbten Windungen zusammen, die durch ziemlich tiefe Nähte voneinander getrennt werden. Die Umgänge tragen kräftige achsiale Rippen, jede Windung dazu eine im Verhältnis bedeutend kräftigere und erhabenere Rippe, die dem Varix entspricht. Die Varices der Windungen entsprechen einander nicht. Die achsialen Rippen werden durch feine Spiralreifen gekreuzt, die besonders auf der letzten Windung deutlich hervortreten. Die Spiralreifen nehmen nach der Basis des Gehäuses hin an Stärke zu, während die Achsialrippen in derselben Richtung schwächer werden. Der letzte Umgang ist groß und trägt ein langes, spitzes Rostrum. Die Mündung konnte wegen des schlechten Erhaltungszustandes der unteren Gehäusehälfte nicht präpariert werden, dürfte jedoch nach dem Verlauf des Außenrandes und des Rostrums mit dem in Fitton abgebildeten Exemplar übereinstimmen; dieses besitzt eine schiefe, schmale, gerundet rhombische Mündung, die nach oben ausgußartig verlängert ist und unten in einem schmalen, mäßig langen, zugespitzten Rostrum endigt. Der Außenrand ist flügelartig erweitert und mit einem breiten, an den Ecken gerundeten Abschnitt versehen, der mit deutlich hervortretenden Spiralreifen und nur schwach angedeuteten achsialen Rippen verziert ist. Oberhalb des erwähnten Abschnittes ist ein spitzer, zu der Spira hin gebogener Fortsatz vorhanden, dessen Spitze am vorliegenden Exemplar etwas abgebrochen ist.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art wurde, wie aus Mantell (1822) zu entnehmen ist, zum ersten Male von Parkinson in den „Organic Remains of a former World" Vol. 3, Taf. 5, Fig. 11 abgebildet. Da sie keinen Namen erhalten hatte, benannte sie Mantell nach seinem Freund Parkinson. Mantell gibt zwar eine ziemlich genaue Diagnose, jedoch sind seine Abbildungen, was Vollständigkeit des Gehäuses und dessen Skulptur betrifft, zum überwiegenden Teil unbrauchbar. Von den 6 Figuren, die etwa zur Hälfte Steinkerne darstellen, ist nur Fig. 10 einigermaßen typisch.

Das erste vollständige Exemplar stammt von Sowerby (in Fitton). Dieses gleicht, abgesehen von seiner etwas größeren Gehäusehöhe, unserem Exemplar.

Rostellaria reussi Geinitz (1840, S. 71, Taf. 18, Fig. 1) besitzt große Ähnlichkeit in der Form der Außenlippe, unterscheidet sich jedoch durch größeren Gehäusewinkel und niedrigere Spira, welche sich aus niedrigen, mit sehr kräftigen

Achsialrippen verzierten Windungen zusammensetzt. Außerdem tragen die einzelnen Windungen keinen Varix. Das Rostrum ist viel breiter und kürzer.

Vorkommen: Im Apt von Folkestone, Cambridge und Blackdown, England.

Überfamilie Cypraeacea
Familie Eratoidae
Unterfamilie Eratoinae
Tribus Eratoini (?)
Gattung *Proterato* Schilder 1927 (?)
Proterato (?) sp.
Taf. 5, Fig. 11a, b

Material: Ein Exemplar, dessen Vorderende etwas abgebrochen ist.

Maße: Höhe des erhaltenen Gehäuses 9,5, Breite des Gehäuses 8,0, Höhe der letzten Windung (8,9).

Beschreibung: Gehäuse klein, doppelkegelförmig, mit stark gewölbter Rücken- und flacherer Vorderseite. Das Hinterende ist breit und nimmt zum Vorderende hin deutlich an Breite ab. Die Spira ist niedrig, etwas nach links gebogen und endet ziemlich spitz. Das Embryonalgewinde ist nur teilweise erhalten, es trägt keinerlei Skulptur. Die Mündung liegt seitlich (nicht achsial) und besitzt eine enge, gebogene, schlitzartige Form. Sie ist unten breiter und dürfte in einen breiteren Kanal einmünden. Der Verlauf des Hinterkanals kann nicht deutlich verfolgt werden.

Die Außenlippe ist stark verdickt, nicht eingerollt, in ihrem mittleren Teil breiter als an ihrem oberen und unteren Ende. Sie trägt zahlreiche, feine, in fast regelmäßigen Abständen aufeinanderfolgende Zähnchen, die durch breite Intervalle voneinander getrennt sind. Der Innenrand ist an seinem mittleren Teil schwach konkav. Diese Konkavität entspricht dem vorspringenden Teil der Außenlippe. Er trägt ebenfalls zahlreiche Zähne, die in etwa gleichen Abständen aufeinanderfolgen.

Überfamilie Naticacea
Familie Naticidae
Unterfamilie Polinicinae
Gattung *Lunatia* Gray 1847
Lunatia lyrata (Sowerby) 1831
Taf. 5, Fig. 12

v + 1831 *Natica lyrata* Sowerby. — Sowerby in Sedgwick & Murchison, Eastern Alps, S. 418, Taf. 38, Fig. 11.
1842 *Natica lyrata* Sowerby. — d'Orbigny, Terr. Crét., S. 161, Taf. 172, Fig. 5.
1850 *Natica lyrata* Sow. — d'Orbigny, Prodr. Paléont., S. 191, No. 49.
1852 *Natica lyrata* Sow. — Zekeli, Gastrop. Gosaugeb., S. 46, Taf. 8, Fig. 5.
1852 *Natica semiglobosa* Zek. — Zekeli, Ibid, S. 47, Taf. 8, Fig. 6.

1865 *Natica lyrata* Sow. — Stoliczka, Rev. Gastrop. d. Gosauschichten, S. 45.
1868 *Euspira lyrata* Sowerby. — Stoliczka, Gastrop. cret. Souther India, S. 303, Taf. 22, Fig. 2.
1884 *Natica lyrata* Sow. — Quenstedt, Gastropoden, S. 270, Taf. 194, Fig. 45—48.
1910 *Natica lyrata* Sow. — Weinzettl, Gestrop. ceskeho cridoveho, S. 25, Taf. 4, Fig. 5, 6.
1911 *Natica lyrata* Sow. — Frič, Petref. Korycaner Schichten, S. 19, Abb. 79.
1927 *Natica (Euspira?) lyrata* Sow. var. asiatica n. — Blanckenhorn, Gastrop. u. Scaphopod. Kreide Syrien-Palästina, S. 132, Taf. 1, Fig. 19, 20.

Material: 20 Gehäuse, zum größten Teil in Schalenerhaltung und mehr oder weniger verdrückt.

Maße:	I	II	III	IV
Apicalwinkel:	112°	106°	108°	95°
Höhe des Gehäuses:	14,0	8,0	7,5	10,0
Höhe des letzten Umganges:	12,5	6,5	7,0	8,2
Breite des letzten Umganges:	(14,0)	7,5	7,2	8,2

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, kugelig, festschalig, setzt sich aus 5—6 abgestuften Windungen zusammen. Das Embryonalgewinde ist paucispiral und besitzt einen ziemlich kleinen Nukleus. Der Apicalwinkel schwankt um etwa 17° (95—112°). Die Umgänge sind mäßig gewölbt, etwas abgesetzt und durch rinnenförmige Nähte voneinander getrennt. Der oberste Teil der Windungen ist die flachste Stelle und mit einer schwach angedeuteten, stumpfen, nahe der Naht gelegenen Kante versehen. Von dieser Stelle gehen dichte, leicht gebogene prosocline Anwachsstreifen aus, die sich in verschiedenen Abständen zusammenfügen und eine schwache Fältelung der Gehäuseoberfläche hervorrufen; sie reichen bis zur Basis der Schale, sogar in den Nabelhohlraum hinein. Die Endwindung ist groß, gerundet und mit einem ziemlich engen, mäßig tiefen Nabel versehen, welcher eine dreieckige Form besitzt und keinen Funiculus trägt. Die Mündung ist halbkreisförmig, an der Basis breiter als an der oberen Hälfte, die Außenlippe scharf. Der Parietalrand ist etwas verdickt, der Columellarrand mäßig breit, nicht umgeschlagen und mit einem sehr schwach angedeuteten Wulst verbunden, welcher den Nabel abgrenzt.

Vorkommen: Frankreich (Uchaux), Gosau, Arrialoor group Indien und Senon von Palästina.

Lunatia aff. *clementina* (d'Orbigny)
Taf. 6, Fig. 11a, b

aff. + 1842 *Natica clementina*, d'Orbigny. — d'Orbigny, Terr. Crét., S. 154, Taf. 172, Fig. 4

Material: Ein Exemplar, dessen Schale an mehreren Stellen abgeblättert ist.

Maße: Apicalwinkel 86°, Höhe des Gehäuses 9,0, Höhe des letzten Umgangs 7,5, Breite des letzten Umgangs 5,8.

Beschreibung: Gehäuse klein, eikegelförmig, höher als breit, mit etwa 5 mäßig gewölbten Windungen. Die Umgänge sind durch tiefe Nähte von-

einander getrennt. Die Spira nimmt etwas mehr als $^1/_{10}$ der Gehäusehöhe ein. Der letzte Umgang ist mäßig gewölbt, mehr in die Länge gezogen und mit einem engen spaltförmigen Nabel versehen. Die Mündung ist spitzeiförmig, unten breiter als oben. Die Außenlippe ist nicht erhalten, der Columellarrand etwas verdickt. Die Gehäuseoberfläche trägt auf den gut erhaltenen Partien kräftige, schräg zur Achse des Gehäuses verlaufende Anwachsstreifen.

Vergleiche und Bemerkungen: Das Exemplar unterscheidet sich von *„Natica" clementina* d'Orb. durch größeren Gehäusewinkel, schwach gewölbte Windungen und deutlich umgrenzten Nabel. d'Orbigny gibt das Verhältnis der letzten Windung zur Höhe des Gehäuses mit 61/100 an, was jedoch nicht ganz dem tatsächlichen Verhältnis entsprechen dürfte, da die Messung seiner Abbildung ein größeres Zahlenverhältnis (80/100) ergibt, welches demjenigen unseres Exemplares (83/100) sehr naheliegt.

Das Gewinde des beschriebenen Exemplares erscheint treppenförmig; diese Umgrenzung ist aber nicht ursprünglich, da sie durch ungleichmäßige Abblätterung und Verwitterung der Schale zustande gekommen ist.

Lunatia (?) sp.
Taf. 5, Fig. 13a, b

Material: 1 Exemplar, zum größten Teil in Steinkernerhaltung. Schalenreste sind an den oberen Partien der Windungen und am Nabel erhalten.

Maße: Apicalwinkel 88°, Höhe des Gehäuses 18,0, Höhe des letzten Umganges 16,5, Breite des letzten Umganges 12,0.

Beschreibung: Gehäuse mäßig groß, mit etwa 4 schwach gewölbten Windungen. Die Spira bildet fast einen rechten Winkel, ist sehr niedrig und umfaßt nur $^1/_{12}$ der Gehäusehöhe. Die Endwindung ist groß, mit einem engen, tiefen, offenen Nabel versehen, der an seiner Mündung etwas breiter wird und eine ellipsenähnliche Form annimmt. Das Innere des Nabels ist mit zahlreichen, dichten Anwachsstreifen versehen. Ein Nabelstrang ist nicht vorhanden. Die Mündung ist nierenförmig, die Außenlippe nicht erhalten, ihr Umriß am Steinkern zu verfolgen. Der Parietalrand ist im Verhältnis zum Columellarrand stärker schwielig. An den gut erhaltenen Stellen des Gehäuses sind kräftige Anwachsstreifen zu sehen.

Unterfamilie Globulariinae
Gattung *Amaurellina* (Bayle) P. Fischer 1885
Untergattung *Amaurellina* sensu stricto
Amaurellina (Amaurellina) aff. *indrana* (Stol.) 1868
Taf. 5, Fig. 14, 15, 17

aff. + 1868 *Euspira Indrana,* Stoliczka. — Stoliczka, Gastrop. cret. Southern India, S. 302, Taf. 22, Fig. 15.

Material: 20 Exemplare, Mündung fast an allen mehr oder weniger verdrückt.

Maße:	I	II	III	IV
Apicalwinkel:	71°	67°	65°	71°
Höhe des Gehäuses:	8,0	6,8	7,0	5,1
Höhe des letzten Umganges:	6,0	5,2	5,0	4,0
Breite des letzten Umganges:	(5,2)	4,1	(4,5)	4,8

Beschreibung: Gehäuse rundlich, ziemlich dünnschalig, mit 5—6 Windungen. Die Spira ist spitz konisch, sehr regelmäßig, nimmt etwa $^1/_5$ der Gehäusehöhe ein und setzt sich aus sehr schwach gewölbten, fast ebenen Windungen zusammen. Der Apicalwinkel variiert von 65—71°. Die Umgänge sind oben etwas abgeflacht und durch linienförmige Nähte voneinander getrennt. Der letzte Umgang ist sehr groß, bauchig und mit einem engen Nabel versehen. Der Nabel ist geschlossen und besitzt keinen Nabelstrang, Nabelwulst oder eine Andeutung davon.

Die Mündung ist eiförmig und unten etwas breiter als oben. Die Außenlippe ist dünn und scharf, die Innenlippe sehr schwach konkav, ihr Parietalrand schwielig. Der Columellarrand verläuft fast gerade, ist etwas zum Nabel hin geneigt und besitzt einen scharfen Saum.

Das Gehäuse trägt außer den sehr feinen prosocyrten Anwachsstreifen keinerlei Skulptur. Die Anwachsstreifen können nur an größeren Exemplaren beobachtet werden.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare stimmen fast in allen Merkmalen mit *„Euspira" indrana* überein. Die Unterschiede, die einer genauen Übereinstimmung unserer Exemplare mit dieser Art im Wege stehen, sind: 1. die Mündung, die bei der indischen Form nicht vollkommen erhalten ist und vom Autor ergänzt wurde; 2. die stärkere Konkavität des Columellarrandes des indischen Exemplars. Die ergänzte Mündung kommt derjenigen unserer Exemplare sehr nahe.

Unsere Art besitzt große Ähnlichkeit mit der von Geinitz (1875, S. 243, Taf. 54, Fig. 15) unter *Natica pungens* Sow. beschriebenen Form, die eine verdickte Innenlippe besitzt, welche im Gegensatz zum vorliegenden Material kurz vor dem Parietalrand aufhört.

„Littorina" pungens Sow. (1836, bei Fitton, S. 343, Taf. 18, Fig. 5) besitzt nur einige Ähnlichkeit mit unseren Exemplaren, unterscheidet sich aber durch ihre tiefen Nähte, schmälere Umgänge, langsam ansteigende Spira und die mehr rundlichere Mündung. Außerdem ist weder aus der Beschreibung noch aus der Abbildung von Sowerby über das Vorhandensein eines Nabels etwas zu entnehmen.

Amaurellina cf. *pagoda* (Forbes) 1846
Taf. 5, Fig. 16, 18

v cf. + 1846 *Natica pagoda*, Forbes. — Forbes, Report Southern India, S. 136, Taf. 12, Fig. 14.
cf. 1903 *Natica (Euspira) pagoda* Forbes. — Wanner, Ob. Kreide Libysche Wüste, S. 125, Taf. 18, Fig. 13.

Material: 3 Exemplare mit abgebrochener Mündung.

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß mit etwa 8 leicht gewölbten Windungen, die durch enge, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt sind. Der Gehäusewinkel liegt zwischen 70 und 80°. Die Spira ist ziemlich hoch, spitz und besteht aus langsam ansteigenden Windungen. Die letzte Windung ist sehr breit; der Verlauf der Mündung konnte an keinem Exemplar verfolgt werden, jedoch zeigt der erhalten gebliebene Teil der letzten Windung nahe an der Mündung einen halbkreisförmigen Ausschnitt. Die Innenlippe ist schmal und bedeckt den Nabel fast ganz. Das Gehäuse zeigt außer den sehr dicht aufeinanderfolgenden, zu der Mündung hin schwach gebogenen, prosoclinen Anwachsstreifen keinerlei Verzierung.

Bemerkung: Der Erhaltungszustand erlaubt keine sichere Identifizierung mit *„Natica" pagoda* Forbes. Die Exemplare besitzen mit ihr jedoch viele Gemeinsamkeiten in der Gehäuseform, der sehr spitzen, hohen Spira und der schmalen Innenlippe.

Ordnung Neogastropoda
Überfamilie Buccinacea
Familie Fasciolariidae
Unterfamilie Fusininae
Gattung *Fusinus* Rafinesque 1815
Untergattung *Fusinus* sensu stricto
Fusinus (Fusinus) cf. *coronatus* (Roemer) 1841
Taf. 7, Fig. 16

cf. + 1841 *Pyrula coronata* N. — Roemer, Verstein. nordd. Kreidegeb., S. 78, Taf. 11, Fig. 13,
cf. 1888 *Hemifusus coronatus* Roem. — Holzapfel, Moll. Aachener Kreide, S. 105, Taf. 11. Fig. 8—13.
cf. 1912—13 *Fusus (Hemifusus) coronatus* A. Roemer. — Scupin, Löwenberger Kreide, S. 111, Taf. 3, Fig. 14.
cf. 1934 *Fusus (Hemifusus) coronatus* A. Roem. sp. — Andert, Kreideablag. Elbe, Jeschken, S. 380, Taf. 18, Fig. 4.

Material: 2 Exemplare. Außenlippe und Hals der letzten Windung sind an keinem erhalten, ebenso fehlen die obersten Windungen der Spira.

Beschreibung: Gehäuse mäßig groß, dünnschalig, wahrscheinlich aus 3—4 Windungen bestehend. Die Windungen sind durch tiefe Nähte voneinander getrennt, dicht an der Naht mit einer glatten, gewölbten, schwach wellenförmig verlaufenden Rampe versehen und mit kräftigen, hohen achsialen Rippen verziert, die ihrerseits mehrere Spiralkiele tragen. Die Achsialrippen folgen fast in gleichen Abständen aufeinander und sind durch tiefe Rinnen voneinander getrennt. Der letzte Umgang ist groß; nach der Basis des Gehäuses hin verschmälert er sich stark und trägt 12—13 fast gleich breite Achsialrippen, die etwa 13 kräftige, verschieden starke Spiralkiele tragen, nach der Basis des Gehäuses hin schwächer werden und schließlich in kräftige Spiralkiele übergehen. Die auf der unteren

Hälfte der letzten Windung verlaufenden Spiralkiele sind die kräftigsten und werden durch breite Furchen voneinander getrennt.

Die Mündung ist eiförmig; nach unten verschmälert sie sich und mündet in einen Kanal, dessen weiterer Verlauf an den vorliegenden Exemplaren nicht verfolgt werden kann. Der Spindelrand ist konkav und stark schwielig.

Bemerkungen: Die Abbildung von Roemer scheint unvollständig zu sein. Aus seiner Beschreibung kann die Windungsanzahl des abgebildeten Originals nicht deutlich entnommen werden, wenn er schreibt (S. 78): „Birnenförmig, mit 3 Windungen und kleinem, wenig vorstehendem Gewinde." Holzapfel spricht von 6 Windungen; Andert (1934) gibt 5—6 an.

Das Original von Roemer ist verschollen, jedoch stellte uns freundlicherweise Herr Dr. Seeger Material aus dem Gebiet von Quedlinburg, von wo das Original von Roemer stammt, zur Verfügung. Ein Exemplar besitzt 3—3,5 Windungen, die schnell an Breite zunehmen. Die Spira ist kurz, kegelförmig und nimmt etwa $^1/_{10}$ des Gehäuses ein.

Nach Wenz (1938) kommt die Untergattung *Fusinus* vom Senon bis rezent vor; die vorliegenden Exemplare erweisen die stratigraphische Verbreitung vom Cenoman - rezent.

Überfamilie Volutacea
Familie Mitridae
Unterfamilie Vexillinae
Gattung *Vexillum* Röding 1798
Untergattung *Mesorhytis* Meek 1876
Vexillum (Mesorhytis) sp.
Taf. 3, Fig. 13, 14

Material: 3 mangelhaft erhaltene Exemplare, die aber alle Feinheiten ihrer Skulptur erkennen lassen.

Beschreibung: Das Gehäuse dürfte höchstens eine Höhe von etwa 20 mm erreicht haben. Der Gehäusewinkel beträgt 38°; die breiteste Stelle (oberer Teil der letzten Windung) mißt etwa 6 mm. Das Gehäuse ist schlank, ziemlich festschalig und setzt sich aus etwa 6—7 mäßig gewölbten Windungen zusammen, die durch tiefe, körnelig erscheinende Nähte voneinander getrennt sind. Das Embryonalgewinde ist homöostroph multispiral und besteht aus etwa 3 mäßig gewölbten Umgängen, die keinerlei Skulptur tragen.

Die Breite der einzelnen Windungen der kegelförmigen Spira beträgt etwas weniger als das 2fache ihrer Höhe. Die Windungen sind mit 17—20 schmalen achsialen Rippen verziert, die von der oberen bis zur unteren Naht der Umgänge reichen. Die einzelnen Rippen sind durch breite Zwischenräume voneinander getrennt, in unmittelbarer Nähe der Nähte schmäler, im mittleren Teil der Windungen am breitesten, sie folgen in ziemlich regelmäßigen Abständen aufeinander;

es kommen jedoch Unregelmäßigkeiten und Einschaltung neuer Rippen vor, so daß diejenigen der vorherigen Windung den nachfolgenden nicht entsprechen. Einzelne Rippen sind bedeutend kräftiger als die übrigen und wohl als Varicien zu betrachten. Die letzte Windung ist größer als die Hälfte der Gehäusehöhe und trägt etwa 28 achsiale Rippen. Das Gehäuse ist noch mit Spiralreifen verziert, die den Rippen schwach granuliertes Aussehen verleihen; ihre Anzahl beträgt auf den einzelnen Windungen 7—8, auf dem letzten Umgang etwa 26.

Die Mündung ist nicht erhalten; die Öffnung nahe der Mündung besitzt eine schmale, lange, oben breite und unten schmäler werdende Umgrenzung und mündet in einen schmalen Kanal ein. Die Spindel trägt 3 schräge, erhabene, zueinander parallel laufende Falten, die gleich große Intervalle besitzen, und deren unterste zwei die kräftigsten sind. Oberhalb dieser Falten ist noch eine sehr flache und schmale rudimentäre zu erkennen.

Familie Volutidae
Unterfamilie Volutinae
Gattung *Volutilithes* Swainson 1829
Untergattung *Palaeopsephaea* Wade 1926
Volutilithes (Palaeopsephaea) roemeri (Reuss) 1845
Taf. 3, Fig. 21a, b

+ 1845 *Pleurotoma Roemeri* Reuss. — Reuss, Verstein. böhm. Kreideformation, S. 43, Taf. 9, Fig. 10a, b, d; non: Fig. 10c.
1846 *Fasciolaria Roemeri* Reuss. — Reuss, Ibid. 2. Abt., S. 111, Taf. 44, Fig. 17.

Material: 8 Exemplare. Die Skulptur ist an allen sehr gut erhalten. Bei einigen Stücken sind Teile der Spira und der letzten Windung abgebrochen.

Maße:	I	II
Zahl der erhaltenen Windungen:	7	5
Apicalwinkel:	20°	25°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	16,5	12,0
Höhe des letzten Umgangs:	12,1	(7,2)
Breite des letzten Umgangs:	(4,0)	4,9

Beschreibung: Gehäuse mäßig groß, schlank, spindelförmig, mit einem Apicalwinkel von 20—25°. Die Spira ist kleiner als die Hälfte der Gehäusehöhe und besteht aus etwa 5 Windungen, die an ihren oberen Hälften stärker gewölbt sind und nach der unteren Naht hin langsam an Breite abnehmen. Die Nähte sind tief und verlaufen etwas schräg zur Achse des Gehäuses. Die Windungen sind mit gebogenen, verschieden starken und in etwa gleichen Abständen aufeinanderfolgenden, kräftigen achsialen Rippen verziert, die auf dem oberen Teil der Windungen kräftiger sind und nach unten allmählich schwächer werden. Man beobachtet zwischen den kräftigen Rippen ab und zu schwächere, die wie die stärkeren durch Zusammentreten der Anwachsstreifen entstanden sind. Einige Rippen sind bedeutend kräftiger als die übrigen und als Varicien zu betrachten.

Die Rippen der einzelnen Windungen entsprechen einander im allgemeinen. Ihre Anzahl beträgt pro Windung 13—14. Der vorletzte und letzte Umgang tragen eine oder zwei Rippen mehr als die übrigen; die des letzten Umgangs sind sichelförmig und löschen auf dessen unterem Teil aus. Außer der achsialen Skulptur tragen die Windungen zahlreiche, feine, sehr dicht verlaufende Spiralreifen, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden und eine feine Gitterung hervorrufen.

Die letzte Windung ist länglich eiförmig und nach unten zu einem schmalen Hals verschmälert. Die Mündung ist hoch, schmal eiförmig, oben gewinkelt und unten verschmälert. Die Außenlippe ist dünn; der Innenrand besitzt eine leicht konkave Form, ist etwas gewunden und mit 4 erhabenen, verschieden starken, schräg verlaufenden Falten versehen, deren untere 3 kräftiger sind, während die oberste nur sehr schwach hervortritt. Sämtliche Falten treten erst auf dem inneren Teil der Spindel deutlich hervor. Nach außen sind sie sehr schwach angedeutet.

Variationsbreite: 3 Exemplare zeichnen sich bei sonst gleichen Eigenschaften durch ihre größere Rippenzahl aus, pro Windung 18—25 Rippen; der Apicalwinkel beträgt 27°. Sie gehören mit großer Wahrscheinlichkeit in die Variationsbreite, da außer der Rippenzahl keine Unterschiede festzustellen sind.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art zeigt Ähnlichkeit mit *Volutilithes briarti* Holzapfel (1888, S. 98, Taf. 9, Fig. 10, 11), welche jedoch keine spirale Skulptur trägt. Ihre Windungen sind niedriger und besitzen kräftige, gerade Rippen. Außerdem trägt die Spindel der letztgenannten Art vier gleich starke, kräftige Falten.

Reuss (1845) bildet mehrere Exemplare ab, die (mit Ausnahme von Taf. 9, Fig. 10c) im großen und ganzen übereinstimmen.

Die Untergattung *Palaeopsephaea* kommt nach Wenz (1938) vom Turon bis zum Dan vor. Unsere Exemplare erweisen ihre Verbreitung vom Cenoman an.

Vorkommen: Nach Reuss im Plänermergel (Cenoman) von Luschitz und bei Priesen.

Unterfamilie Pholidotominae
Gattung *Volutoderma* Gabb 1877
Untergattung *Rostellinda* Dall 1907
Volutoderma (Rostellinda) aff. *subdalli* (Pcel.) 1953
Taf. 7, Fig. 20a, b

aff. + 1953 *Rostellinda subdalli* sp. n. — Pcelincev, Gastrop. Oberkreide Transkaukasiens (russ.), S. 256, Taf. 40, Fig. 1—17.

Material: 2 Exemplare. Der untere Teil der letzten Windung fehlt; das eine Gehäuse ist stark verdrückt und erlaubt keinerlei Messungen. Die Skulptur ist sehr gut erhalten.

Maße: Zahl der erhaltenen Windungen 3,5, Apicalwinkel 62°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 26,5, Breite des Gehäuses 18,0.

Beschreibung: Das Gehäuse dürfte nach dem Verlauf der Windungen eine Höhe von etwa 40 mm erreicht haben. Es ist bauchig spindelförmig, dickschalig, mit mäßig hoher, kegelförmiger Spira. Die Umgänge sind niedrig, durch schmale, tiefe Nähte voneinander getrennt und folgen treppenartig aufeinander. Sie sind mit 8—9 kräftigen, erhabenen Achsialrippen verziert, die etwas schräg zur Achse des Gehäuses verlaufen. Die Rippen der einzelnen Windungen entsprechen einander in schrägen Reihen und sind an ihrem oberen Teil erhabener und breiter, während sie nach unten schmäler und niedriger werden. Die Achsialrippen sind durch tiefe Intervalle voneinander getrennt, deren Breite etwa der der Rippen entspricht. Oberhalb der Rippen liegt eine breite Rampe, die in der Nähe der Rippen deutlich angeschwollen ist und im allgemeinen einen wellenförmigen Verlauf nimmt. Die Höhe der Rampe beträgt an den Windungen der Spira etwa $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ der jeweiligen Windungshöhe.

Die spirale Skulptur besteht aus zahlreichen, dicht verlaufenden Spiralreifen, die an den Kreuzungsstellen der Rippen und der Anwachsstreifen anschwellen und dadurch dem Gehäuse ein mehr oder weniger knotiges Aussehen verleihen. Die Anzahl der Spiralreifen beträgt an den Windungen der Spira 8—10, während auf dem erhaltenen Teil der letzten Windung bis zu 25 breite, durch schmale Furchen getrennte Spiralreifen vorhanden sind. Die letzte Windung ist groß, die achsialen Rippen klingen auf ihr nicht allmählich ab, sondern hören ziemlich plötzlich auf. Die Mündung ist an keinem der vorliegenden Stücke erhalten. Wie aus dem Verlauf der letzten Windung zu entnehmen ist, dürfte sie jedoch ziemlich lang und schmal, oben breiter und unten schmäler gewesen sein.

Die Columella trägt 3 schmale, erhabene Falten, oberste und unterste sind parallel, während die mittlere schräg zu diesen verläuft.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare besitzen mit *Rostellinda subdalli* Pcel. aus dem Unterturon des Kaukasus große Verwandtschaft, die sich in Form des Gehäuses, Anzahl der Rippen, Verlauf der letzten Windung und in Anzahl und Form der Spindelfalten äußert. Diese Art besitzt jedoch eine etwas schlankere Spira; die Windungen sind nicht so stark treppenförmig angeordnet und die Rampe der einzelnen Windungen scheint breiter zu sein. Außerdem weicht der Verlauf ihrer Spindelfalten von unseren Exemplaren derart ab, daß die obersten 2 Spindelfalten zueinander parallel verlaufen, die unterste zu diesen aber schräg.

Ähnlichkeit mit den beschriebenen Exemplaren besitzt *„Fasciolaria" rigida* Baily (Stoliczka, 1868, S. 109, Taf. 10, Fig. 10—16). Sie unterscheidet sich durch schlankere Gehäuseform, höhere Windungen sowie durch die Anzahl der Spindelfalten, die nach Stoliczka 4 oder 5 beträgt. Außerdem verschwinden die Achsialrippen an der letzten Windung nicht plötzlich, sondern sind lang ausgezogen und werden nur langsam von der Spiralskulptur abgelöst.

Die Untergattung *Rostellinda* kommt nach Wenz (1938) vom Turon bis zum Senon vor; die vorliegenden Exemplare erweisen die stratigraphische Verbreitung vom Cenoman bis zum Senon.

Überfamilie Conacea
Familie Terebridae
Gattung *Strioterebrum* Sacco 1891
Untergattung *Strioterebrum* sensu stricto
Strioterebrum (Strioterebrum) cingulatum (Sow.) 1831
Taf. 5, Fig. 3; Taf. 6, Fig. 4

v + 1831 *Fusus cingulatus*. — Sowerby in Sedgwick & Murchison, Eastern Alps, S. 418, Taf. 39, Fig. 27.
1852 *Fusus cingulatus* Sow. — Zekeli, Gastrop. Gosaugeb. S. 91, Taf. 16, Fig. 7.
1865 *(Fusus) cingulatus* Sow. — Stoliczka, Rev. Gastrop. Gosauschichten, S. 83.
1884 *Fusus cingulatus* Zekeli. — Quenstedt, Gastropoden, S. 309, Taf. 196, Fig. 79.
1897 *Terebra cingulata* Sow. — Söhle, Geol. Aufnahme Labergeb., S. 26, Taf. 1, Fig. 6.
1902 *Terebra cingulata* Sow. sp. — Palfy, Ob. Kreidesch. Alvincz, S. 343, Taf. 27, Fig. 7a, b.
1924 *Terebra cingulata* Sow. — Schlosser, Cenomanfauna Bayer. Alpen, S. 85 (Fossilliste).
1937 *Terebra cingulata* (Sowerby). — Lehner, Fauna u. Flora fränk. albüberdeckenden Kreide, S. 210, Taf. 19, Fig. 6, 7.

Material: 18 Exemplare in verschiedenen Altersstadien. Spira und Mündung sind an allen abgebrochen; Nur an 3 kann man einigermaßen den Mündungsumriß beobachten.

Maße zweier Exemplare, die als Gehäusestümpfe mit erhaltener letzter Windung vorliegen:

	I	II
Zahl der erhaltenen Windungen:	etwa 6	3
Gehäusewinkel:	23°	22°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	22,0	13,5
Höhe der letzten Windung:	11,2	10,1
Breite der letzten Windung:	9,8	8,1

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß, sehr schlank, getürmt, aus zahlreichen, kaum oder sehr schwach gewölbten Windungen. Die Umgänge tragen 12—19 kräftige, erhabene, von oben rechts nach unten links verlaufende achsiale Rippen. Diese sind verschieden stark, meist gewölbt und erscheinen gelegentlich scharf. Ihre Anzahl nimmt in der Wachstumsrichtung zu, ihre Abstände sind sehr variabel. Gelegentlich schalten sich zwischen die stärkeren primären Rippen schwächere sekundäre Rippen ein oder es kommt zur Spaltung oder erheblichen Anschwellung der primären Rippen. Oberhalb der Rippen verläuft ein verhältnismäßig schwaches, knotiges Nahtband, das durch eine schwache Spiralfurche von den Achsialrippen getrennt wird. An den Jugendwindungen ist das Nahtband nur schwer oder überhaupt nicht festzustellen; erst nach mehreren Windungen macht es sich langsam bemerkbar. An sehr gut erhaltenen Gehäusen kann man zahlreiche, sehr feine Spiralfäden beobachten.

Die Endwindung ist ziemlich niedrig, trägt mehrere schwache sekundäre und zahlreiche primäre Rippen. Die kräftigen primären Rippen spalten sich häufig mehrfach auf der letzten Windung. Die Mündung ist eiförmig, klein und schmal; an ihrem Basalteil endigt sie in einem tiefen, breiten Kanal.

Die Außenlippe ist an keinem Exemplar erhalten; der Spindelrand ist mit einer breiten, flachen, faltenartigen Anschwellung versehen.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare besitzen große Ähnlichkeit mit *Terebra (Myurella) subcingulata* Pcelincev (1953, S. 274, Taf. 43, Fig. 1) aus dem Unterturon von Transkaukasien mit demselben Skulpturcharakter. Die Windungen sind mit gebogenen, achsialen Rippen und einem schmalen, knotigen Nahtband verziert. Die Spiralfurche ist nicht tief; die Knoten des Nahtbandes verlieren die Verbindung mit den Achsialrippen nicht, genau wie es an den vorliegenden Exemplaren der Fall ist. Pcelincev sieht die Ähnlichkeit seines Stückes mit der Sowerby'schen Art, führt aber als Unterschied die große Anzahl der Achsialrippen (etwa 30 auf einem Umgang) und die geringe Gehäusehöhe an, die er mit schätzungsweise 33,5 mm angibt. Außerdem sollen die Rippen durch den Verlauf von etwa 5 schwachen Furchen geknotet erscheinen.

Die beschriebene Art besitzt auch Ähnlichkeit mit *Fusimilis auricularis* Cox (Dartevelle & Brébion, 1956, S. 92, Taf. 7, Fig. 12); diese unterscheidet sich von unseren Exemplaren durch kräftige, fast gerade Rippen, tiefe Nähte und durch eine tiefe Spiralfurche, die das geknotete Nahtband von den Achsialrippen völlig trennt. Sowerby (1831) gab nur eine Abbildung mit Fundortsangabe; dies kann wohl als Indikation im Sinne der I. R. Z. N. gelten.

Nach Wenz (1938) kommt die Untergattung *Strioterebrum* von ? O. Kreide (Senon), Eocän — rezent vor. Die beschriebene Art ist dieser Untergattung zugehörig; somit kommt es zu einer Erweiterung ihrer stratigraphischen Reichweite vom Cenoman an.

Vorkommen: Sehr häufig in den Gosauschichten, in der Nähe von Piesting bei Wiener-Neustadt, Lichtenstättgraben bei Ettal, Betzensteiner Kreidekalk und Oberkreide von Ungarn.

Unterklasse Euthyneura
Ordnung Cephalaspidea
Familie Acteonidae
Unterfamilie Acteonellinae
Gattung *Acteonella* d'Orbigny 1842, 43
Untergattung *Trochactaeon* Meek 1863
Acteonella (Trochactaeon) renauxiana d'Orb 1842
Taf. 6, Fig. 15a, b

+ 1842 *Acteonella Renauxiana,* d'Orbigny. — d'Orb., Terr. Crét., S. 108, Taf. 164, Fig. 7.
1850 *Acteonella Renauxiana,* d'Orb. — Prodr. Paléont., 2e vol., S. 191, No. 42.
1852 *Actaeonella Renauxana,* d'Orb. — Zekeli, Gastrop. Gosaugebilde, S. 41, Taf. 7, Fig. 1—5.
1852 *Actaeonella glandiformis* Zk. — Zekeli, Ibid., S. 43, Taf. 7, Fig. 9a, b (non c).
1854 *Actaeonella Renauxiana* d'Orb. — Reuss, Kritische Bemerk., S. 16.
1861 *Actaeonella Renouxiana* d'Orb. — Gümbel, Geognost. Beschr., bayer. Alpengeb., S. 572 (Fossilliste).
1884 *Acteonella Renauxiana* Orb. — Quenstedt, Gastropoden, S. 457, Taf. 202, Fig. 126, 127.

? 1888 *Actaeonella gigantea* Sow. — Holzapfel, Moll. Aachener Kreide, S. 82, Taf. 7, Fig. 12, 13.
1902 *Trochactaeon giganteus* (Sow.) Var. *glandiformis* Zekeli. — Choffat, Fauna crét. Portugal, S. 113, Taf. 1, Fig. 21.
? 1939 *Actaeonella renauxana* d'Orbigny. — Klinghardt, Riffe Lattengeb., S. 137, Taf. 3, Fig. 6.
1959 *Acteonella (Trochacteon) renauxiana* d'Orb. — Pokorny, Acteonellen Gosauformation, S. 961, Taf. 1, Fig. 2a, b.
1959—60 *Acteonella (Trochactaeon) renauxiana* Orbigny. — Zilch, Gastropoda, S. 19, Abb. 50.
non 1920 *Actaeonella (Trochactaeon) Renauxiana* d'Orbigny. — Roman & Mazeran, Fauna Turonien Bassin d'Uchaux, S. 70, Abb. 21.

Material: Ein Exemplar, an dem durch den seitlichen Druck das letzte Viertel des letzten Umgangs etwas in adapicaler Richtung verschoben ist.

Maße: Apicalwinkel 108°, Höhe des Gehäuses 30,5, Höhe des letzten Umgangs (27,0), Breite des Gehäuses (16,0).

Beschreibung: Gehäuse mäßig groß, konisch, oben schulterförmig nach der abapicalen Richtung schnell an Breite zunehmend. Es setzt sich aus etwa 7 Umgängen zusammen.

Die Spira ist konkav, weit geöffnet und nimmt etwa $^1/_7$ der Gehäusehöhe ein. Die breiteste Stelle des Gehäuses befindet sich am Beginn des Palatalrandes. Die Spindel trägt 3 kräftige, schiefe Falten, die stärker nach oben geneigt sind und in verschiedenen Abständen aufeinanderfolgen. Das Intervall zwischen der oberen und mittleren Falte ist größer als zwischen der unteren und mittleren Falte. Der Verlauf der Mündung kann leider nicht genau verfolgt werden; es ist jedoch aus dem nicht verschobenen Teil des letzten Umgangs zu entnehmen, daß die Mündung oben breiter ist und nach dem Basalteil zu allmählich schmäler wird.

An den gut erhaltenen Partien der Schale kann man sehr feine, dichte, fast senkrecht zu den Nähten verlaufende Anwachsstreifen beobachten, die an ihrem oberen Ende etwas gebogen sind. Durch Zusammentreten mehrerer solcher entstehen in wechselnden Abständen kräftigere Anwachsstreifen, die wie die feineren nur mit stärkerer Vergrößerung zu sehen sind.

Bemerkungen: Stoliczka (1865, S. 36) faßte mehrere Arten, z. B. *Acteonella gigantea* Sow. und *A. renauxiana* d'Orb. zusammen. Eine derartige Zusammenziehung wurde jedoch von den meisten Autoren, darunter Pokorny (1959) abgelehnt, der bei seinem reichlichen Material keinen Übergang zwischen *gigantea* und *renauxiana* fand.

Vorkommen: In Frankreich (Uchaux), Portugal, Gosautal und Schneckengartel bei Dreistetten (nach Pokorny).

Acteonella (Trochactaeon) angustata Pcel. 1953
Taf. 6, Fig. 16a, b

1953 *Trochactaeon angustatus* sp. n. — Pcelincev, Gastrop. d. Oberkreide Transkaukasiens (russ.), S. 292, Taf. 47, Fig. 7, 8 und Taf. 48, Fig. 1—10.

Material: Zwei Exemplare.

Maße:	I	II
Apicalwinkel:	112°	(115°)
Höhe des Gehäuses:	16,8	(38)
Höhe des letzten Umganges:	15	36,5
Breite des Gehäuses:	7,5	21

Beschreibung: Gehäuse mittelgroß, konusähnlich, besteht fast zu $^{9}/_{10}$ aus der letzten Windung. Die Spira ist sehr kurz und setzt sich aus stufenförmig aneinandergrenzenden Umgängen zusammen. Das Gehäuse erreicht seine maximale Breite am oberen Viertel der letzten Windung; von da an wird das Gehäuse stetig schmäler und nähert sich einer konusähnlichen Form.

Die Spindel trägt 3 kräftige, in ungleichen Abständen aufeinanderfolgende und schräg zur Achse des Gehäuses stehende Falten. Gegenüber der oberen Columellarfalte ist ein sehr schwach angedeuteter Labialwulst zu sehen. Die Mündung ist eng und an ihrem unteren Teil etwas verbreitert.

Außer den sehr schwach angedeuteten, längs der Achse des Gehäuses verlaufenden Anwachsstreifen trägt das Gehäuse keinerlei Ornamentation.

Pcelincev erwähnt, daß die Resorption der inneren Falten und deren Ablagerung in den obersten Hohlräumen bei den von ihm untersuchten Exemplaren sehr deutlich ausgeprägt ist. Bei dem vorliegenden Material kann darüber wegen des schlechten Erhaltungszustandes der inneren Gehäuseteile nichts gesagt werden.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art besitzt in Form und Größe des Gehäuses gewisse Ähnlichkeit mit *Acteonella (Trochactaeon) conica* Briart & Cornet (1865, S. 42, Taf. 3, Fig. 13—14). Diese unterscheidet sich von *angustata* durch konvexe Spira, kleineren Apicalwinkel (97—103°) und verhältnismäßig kürzeres Gehäuse. Außerdem besitzt *angustata* 3 gleichwertige Falten.

Durch den schmäleren Verlauf der unteren $^{3}/_{4}$ des Gehäuses unterscheiden sich die vorliegenden Exemplare von *Acteonella cylindracea* Stoliczka (1868, S. 419, Taf. 14, Fig. 9—14), die im Gegensatz zu der Gehäuse-Umgrenzung der beschriebenen Art eine unten verbreiterte Gehäusekontur aufweist.

Große Ähnlichkeit im Gehäuseumriß besitzt *A. angustata* mit *Acteonella crisminensis* Choffat (1886—1902, S. 112, Taf. 1, Fig. 12—15) aus dem Cenoman von Portugal.

Vorkommen: Cenoman von Transkaukasien.

Acteonella (Trochactaeon) sp.
Taf. 7, Fig. 19

Material: Ein Exemplar, an dem der basale Teil des Gehäuses fehlt und die Spira stark angegriffen ist.

Maße: Apicalwinkel 80°, Höhe des erhaltenen Gehäuses 44, Breite des Gehäuses 28.

Beschreibung: Gehäuse eiförmig, sehr dickschalig, besteht aus etwa 8 Umgängen.

Die Spira ist konvex, stumpf und nimmt etwa ¼ der Gehäusehöhe ein. Der achsiale Schnitt zeigt stark rekristallisierte innere Gehäuseteile. Nur die Hohlräume, die durch den vorletzten und letzten Umgang begrenzt werden, besitzen deutliche Umrisse, so daß man hier den Verlauf der Columellarfalten gut verfolgen kann. Die Spindel trägt 3 kräftige, breite Falten, deren oberste mehr herausragt als die übrigen. Die Intervalle zwischen den Falten sind fast gleich. Gegenüber der oberen Columellarfalte ist ein kräftiger, breiter Labialwulst vorhanden. Der erwähnte Wulst, der die Verengung der Hohlräume verursacht, kann jedoch keine Arteigentümlichkeit darstellen, da solche Verdickungen der Lippe bei mehreren nicht miteinander verwandten Formen beschrieben worden sind.

Die gut erhaltenen Partien des Gehäuses sind mit zahlreichen, sehr feinen, dichtgedrängten Anwachsstreifen versehen, die längs der Achse des Gehäuses verlaufen.

B e m e r k u n g : Das Exemplar besitzt nach der Umgrenzung des Gehäuses und der Höhe und dem Winkel der Spira mit *Acteonella goldfussi* D'Orb. (Goldfuss 1841—1844, S. 48, Taf. 177, Fig. 10) Ähnlichkeit, jedoch erlaubt sein Erhaltungszustand die Zuordnung nicht.

Unterfamilie Acteoninae
Gattung *Tornatellaea* Conrad 1860
Untergattung *Tornatellina* n. subgen.

T y p u s : Typusart und bisher einzige Art dieser Untergattung ist *Tornatellaea (Tornatellina) plicata* n. sp.

D i a g n o s e : Gehäuse klein bis sehr klein, eikegelförmig; Embryonalgewinde heterostroph paucispiral. Umgänge gewölbt, durch schmale Furchen voneinander getrennt; Endwindung eiförmig, höher als das Gewinde, mit Spiralreifen und Spiralfurchen verziert. Mündung unten schwach ausgeschnitten; Außenlippe innen verdickt, gekerbt. Columella mit 2 erhabenen Falten versehen.

Die neue Untergattung besitzt mit der Untergattung *Tornatellaea* große Ähnlichkeit, unterscheidet sich jedoch durch den Besitz einer Parietalfalte und das Vorhandensein einer in achsialer Richtung verlaufenden Leiste, die die beiden Columellarfalten miteinander verbindet. Außerdem divergieren die beiden Columellarfalten — im Gegensatz zu *Tornatellaea* — gegen den Außenrand.

Tornatellaea (Tornatellina) plicata n. sp.
Taf. 6, Fig. 4a, b, 5a, b, Abb. 14

D e r i v a t i o n o m i n i s : plicatus (lat.) = gefaltet; nach dem Vorhandensein einer Parietalfalte.

D i a g n o s e : Gehäuse klein, eikegelförmig mit niedriger Spira. Die letzte Windung nimmt etwa $^{8}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein und trägt 20—23 Spiralreifen, die durch etwas schmälere Furchen getrennt werden und nach der Basis dichter

verlaufen. Die Mündung ist unten verbreitert, schwach ausgeschnitten und mit einer rundlichen Parietalfalte und 2 erhabenen, schmalen Columellarfalten versehen, die durch eine achsial verlaufende Leiste verbunden sind.

Holotypus: Die achsial verlaufende Leiste ist abgebrochen. Die Skulptur kann in allen Einzelheiten verfolgt werden.

Maße: Apicalwinkel 74°, Höhe des Gehäuses 6,7, Höhe der letzten Windung 5,4, Breite der letzten Windung 3,6.

Beschreibung: Das kleine eikegelförmige Gehäuse setzt sich aus etwa 5 Windungen zusammen (Protoconch nicht mitgezählt), die durch tiefe, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt sind. Das Embryonalgewinde ist heterostroph paucispiral mit eingehülltem Nukleus. Die Spira ist kurz, kegelförmig, nimmt etwa $^1/_5$ der Gehäusehöhe ein und besteht aus mäßig gewölbten, treppenförmig aufeinanderfolgenden Windungen, die langsam an Breite zunehmen. Die Windungen der Spira tragen 4—5 Spiralreifen, welche durch schmale, mäßig tiefe Spiralfurchen voneinander getrennt werden. Spiralreifen und Furchen sind etwa gleich breit. Die letzte Windung ist groß, eiförmig und trägt 20 Spiralreifen; ihre untere Hälfte trägt sehr dicht aufeinanderfolgende, etwas schwächere Spiralreifen. Gegen die Basis werden die Spiralreifen durch breitere Furchen getrennt. In regelmäßigen Abständen ist die Spiralskulptur durch schmale Anwachsstreifen gekreuzt, die eine Art Punktierung der Spiralfurchen verursachen.

Die Mündung ist unten breiter, schwach ausgeschnitten und engt sich nach oben ein. Die Außenlippe ist scharf, der Columellarrand mit 2 kräftigen, erhabenen Falten versehen. Der Parietalrand trägt eine verhältnismäßig breite, nicht scharf begrenzte Falte.

Material: Holotypus 1965 XXVI 17, 77 Paratypen.

Maße:	I	II	III	IV	V	VI
Apicalwinkel:	71°	80°	77°	78°	79°	70°
Höhe des Gehäuses:	5,3	5,9	5,9	6,3	6,3	3,3
Höhe des letzten Umgangs:	4,2	4,7	4,5	5,3	5,1	2,7
Breite des letzten Umgangs:	3,0	3,3	3,2	3,3	3,5	2,0

Ergänzende Beschreibung: Der Apicalwinkel variiert von 70—80°. Die Breite des Gehäuses ist stets geringer als die Höhe des letzten Umgangs. Die Windungen der Spira tragen 5—6 Spiralreifen; der letzte Umgang ist mit 20—23 Spiralreifen verziert. Die Spiralfurchen sind meistens an der oberen Hälfte der letzten Windung breiter als die dort verlaufenden Spiralreifen. Man trifft nur gelegentlich Exemplare, die eine umgekehrte Anordnung zeigen. In der Nähe der Columellarfalten sind bei sämtlichen Exemplaren die Spiralreifen dicht gedrängt, während diese an der Rückseite des Gehäuses durch breitere Furchen getrennt werden. Der Außenrand ist scharf, innen verdickt und gekerbt. Die 2 fast gleich starken Columellarfalten sind schmal, leistenförmig, nach dem Außenrand hin divergierend und mit einer erhabenen Leiste verbunden, die sich in achsialer Richtung erstreckt. Die untere Columellarfalte verläuft im Basalrand. Bei

guter Erhaltung kann man den Innenrand beobachten; er ist sehr dünn, bogig ausgebreitet und mit einer breiten, gewölbten, nicht scharf begrenzten Parietalfalte versehen.

Die Anschliffe zeigen rekristallisierte, meist zerbrochene innere Scheidewände, aber keine Resorptionserscheinungen. Der Nukleus ist tief versenkt.

Unterfamilie Cylindrobullininae
Gattung *Colostracon* Hamlin 1884
Untergattung *Ovactaeonina* Cossmann 1895
Colostracon (Ovactaeonina) formosum (Sow.) 1836
Taf. 4, Fig. 3a, b

\+ 1836 *Phasianella formosa* Sow. — Sowerby in Fitton, Chalk, S. 343, Taf. 18, Fig. 14a, b.
1865 *Phasianella formosa* Sow. — Briart & Cornet, Meule de Bracquegnies, S. 36, Taf. 3, Fig. 24—26.

Material: 5 Exemplare, mehr oder weniger verdrückt.

Maße:	I	II
Apicalwinkel:	(75°)	71°
Höhe des Gehäuses:	6,6	(5,2)
Höhe der letzten Windung:	5,4	(4,5)
Breite der letzten Windung:	(3,6)	3,0

Beschreibung: Das Gehäuse ist klein, länglich eiförmig und setzt sich aus etwa 5 Windungen zusammen, die durch schmale Nähte voneinander getrennt sind. Die Umgänge nehmen allmählich an Breite zu und sind an ihren oberen Partien, dicht an der Naht, rampenartig abgeflacht. Das Embryonalgewinde ist heterostroph paucispiral mit eingehülltem Nukleus. Die Spira ist kurz, kegelförmig und nimmt etwas weniger als $^1/_5$ der Gehäusehöhe ein. Der letzte Umgang ist groß und mehr in die Länge gezogen, die Mündung schmal, unten verbreitert, oben eingeengt und mit einem scharfen Außenrand versehen; sie trägt keinerlei Falten.

Die sehr gut erhaltenen Exemplare verraten eine sehr schwache Skulptur. Diese besteht aus Spiralreifen und dazwischen verlaufenden Spiralfurchen, die durch sehr feine Anwachsstreifen gekreuzt werden. Das Gehäuse erscheint dadurch schwach punktiert.

Vergleiche und Bemerkungen: Sowerby (1836) weist auf die Skulpturlosigkeit der Art hin; dies könnte mit dem Erhaltungszustand der von ihm untersuchten Exemplare zusammenhängen, da die schwache Skulptur durch Abnutzung der Schale leicht verlorengehen kann. Besonders deutlich geht dies aus dem vorliegenden Material hervor: 2 der 5 Exemplare besitzen überhaupt keine Skulptur, die übrigen nur sehr schwach und an wenigen Stellen die oben beschriebene.

Die Exemplare von Briart & Cornet besitzen auch nur sehr schwache Skulptur; dies geht aus den Ausführungen der Autoren (S. 36) hervor: „la surface

des tours parait, à l'œil nu, entièrement dépourvue d'ornements; mais à l'aide d'un assez fort groississment, on peut y reconnaître des stries longitudinales". Unsere Exemplare passen mehr zu den Abbildungen von Briart & Cornet. Die durch Sowerby abgebildeten Exemplare zeichnen sich durch breitere Spira und etwas kürzere Mündung aus.

Vorkommen: Nach Sowerby im grünen Sandstein von Blackdown, nach Briart & Cornet in Meule de Bracquegnies (Albien).

Gattung *Globiconcha* A. d'Orbigny 1843
Untergattung *Globiconcha* sensu stricto
Globiconcha (Globiconcha) weinzettli n. sp.
Taf. 6, Fig. 13a, b

\+ 1910 *Actaeonina globosa* Br. et Corn. — Weinzettl, Gastrop. ceského kridového, S. 48, Taf. 7, Fig. 18; non: Fig. 19, 20.
1911 *Actaeonina globosa* Br. et Corn. — Frič, Petref. Koricaner Schichten, S. 28, Abb. 128.

Derivatio nominis: nach Herrn Prof. Weinzettl, Bearbeiter der böhmischen Kreide-Gastropoden.

Diagnose: Gehäuse klein, mit kurzer Spira. Die Windungen sind nahe an der oberen Naht mit einer tiefen Furche versehen. Die letzte Windung nimmt etwa $^{8}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein und trägt auf ihrer unteren Hälfte 8—10 schmale Furchen. Die Mündung besitzt keinerlei Falten.

Holotypus: Die Basis des Gehäuses ist etwas nach der Vorderseite hin gebogen und wenn man von dem stellenweise etwas abgebrochenen Außenrand der Mündung absieht, vollständig erhalten. Die Skulptur kann deutlich verfolgt werden.

Maße: Apicalwinkel 95°, Höhe des Gehäuses 8,1, Höhe der letzten Windung 7,2, Breite der letzten Windung (5,5).

Beschreibung: Gehäuse klein, kugelig, etwas in die Länge gezogen; es setzt sich aus etwa 6 Windungen (Protoconch nicht mitgezählt) zusammen, die durch sehr schmale, tiefe, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt werden. Das Embryonalgewinde ist heterostroph paucispiral mit eingehülltem Nukleus.

Die Spira ist sehr kurz, breit kegelförmig und nimmt etwas mehr als $^{1}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein. Die Windungen tragen in der Nähe der oberen Naht eine sehr charakteristische, tiefe, parallel der Naht verlaufende Furche, die von der jeweiligen Windung einen schmalen, bandförmigen Teil absondert. Diese Furche kann, wenn auch nur schwach, selbst an der letzten Windung des Embryonalgewindes verfolgt werden. An den folgenden Windungen tritt diese immer deutlicher in Erscheinung, da sie mit dem Wachstum des Gehäuses an Breite und Tiefe zunimmt. Die letzte Windung ist sehr groß, eiförmig und trägt auf ihrer unteren Hälfte 10 schmale Spiralfurchen, die abwechselnd mit Spiralreifen auftreten. Die oberen Spiralreifen sind 3—4mal breiter als die an sie angrenzenden Furchen. Die Spiralreifen werden zur Basis hin schmäler, bis sie etwa ebenso breit sind wie die Spiralfurchen.

Die Mündung ist unten erweitert; an ihrem oberen Teil besitzt sie einen bogenförmigen Verlauf und engt sich ein. Die Außenlippe ist scharf, der Spindelrand konkav, sehr kurz, unten etwas abgelöst und geht bogenförmig in den Basalrand über. Die Mündung trägt keinerlei Falten.

Material: Holotypus 1965 XXVI 18, 5 Paratypen. Sie sind teilweise stark verdrückt; bei 2 Exemplaren ist die Spira ineinandergeschoben. Jedoch sind die Merkmale der Art an jedem Exemplar verfolgbar.

Vergleiche und Bemerkungen: Weinzettl (1910, Taf. 7, Fig. 18—20) bildet 3 Exemplare unter dem Namen. *Actaeonina globosa* Br. et Corn. ab, die sich mit der durch Briart & Cornet aufgestellten Art nicht identifizieren lassen. Eines davon (Taf. 7, Fig. 18) ist nach allen seinen Merkmalen identisch mit unseren Exemplaren. Es hat zwar Ähnlichkeit mit *„Phasianella" globosa* Briart & Cornet (1865, S. 36, Taf. 3, Fig. 22, 23), die sich in Gehäuseform, Umriß der Mündung und Abwesenheit jeglicher Falten äußert, weicht jedoch in der Skulptur von dieser Art völlig ab. Das Gehäuse von *„Phasianella" globosa* ist mit zahlreichen Spiralreifen und Spiralfurchen verziert, die durch Anwachsstreifen gekreuzt werden. Die Windungen der vorliegenden Exemplare tragen in Übereinstimmung mit demjenigen auf Taf. 7, Fig, 18 bei Weinzettl eine einzige tiefe Furche an ihrer obersten Partie; mit Ausnahme der die untere Hälfte der letzten Windung verzierenden Spiralskulptur ist das Gehäuse glatt.

Vorkommen: Nach Weinzettl und Frič im Cenoman von Korycan.

Familie Ringiculidae
Gattung *Ringicula* Deshayes 1838
Untergattung *Ringicula* sensu stricto
Ringicula (Ringicula) corneti Marlière 1939
Taf. 6, Fig. 16a, b

\+ 1939 *Ringicula corneti* nov. spec. — Marlière, Transgression alb. et cenoman. Hainaut, S. 154, Taf. 8, Fig. 15a—d.

Material: 70 Exemplare, in gutem Erhaltungszustand; es kommen auch verdrückte vor, sie lassen sich aber ohne Schwierigkeiten zuordnen. An den meisten sind die obersten 2 Windungen infolge ihrer sehr spitzen Form abgebrochen.

Maße:	I	II	III	IV	V
Apicalwinkel:	53°	55°	51°	56°	53°
Höhe des Gehäuses:	5,6	5,4	6,5	5,6	3,7
Höhe der letzten Windung:	4,5	4,2	4,8	4,4	3,4
Breite der letzten Windung:	3,1	3,2	3,3	3,4	2,0

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, glatt, spitz eikegelförmig; es setzt sich aus etwa 6 Windungen zusammen. Das Embryonalgewinde ist heterostroph, mit einem verhältnismäßig kleinen, eingehüllten Nukleus versehen.

Der Apicalwinkel schwankt von 51—56°. Die Windungen sind schwach gewölbt, nehmen allmählich an Höhe zu und werden durch schmale, mäßig tiefe, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt. Die Spira ist spitz und besteht aus schmalen Windungen. Der letzte Umgang ist bauchig, mehr in die Länge gezogen und nimmt etwas mehr als $^{8}/_{10}$ der Gehäusehöhe (Lippenhöhe mitgerechnet) ein. Die Mündung ist sehr eng, unten verbreitert, am Basalrand tief gefurcht und wird nach oben allmählich schmäler.

Die Außenlippe ist schwach gebogen und außen mit einem Lippenwulst mit 6—10 kräftigen, lamellenartigen Anwachsstreifen versehen, die durch schmale Furchen voneinander getrennt werden. Der Lippenwulst ist nicht gegittert, wie es bei den meisten Ringiculiden der Fall ist. Er ist innen deutlich gezähnelt. Die Zähnelung ist unten kräftiger und wird nach oben allmählich schwächer. Der Parietalrand nimmt in abapicaler Richtung langsam an Breite zu. An der breitesten Stelle ist er mit einer rundlichen Falte versehen.

Der Columellarrand ist stark verbreitert, umgeschlagen, an seinem in den Basalrand übergehenden Teil schwach gezähnelt und trägt 2 kräftige, erhabene Falten, deren obere mit 2 Teilfalten beginnt, die sich gegen den Außenrand hin zu einer vereinigen; die untere Falte ist ebenfalls erhaben und begrenzt die tiefe Furche, die am Basalrand der Mündung verläuft.

Lippenwulst und Innenlippe reichen bis zum vorletzten Umgang, manchmal sogar noch höher hinauf. Bei den Jugendexemplaren nimmt die letzte Windung mit Innenrand und Lippenwulst mehr als $^{9}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare entsprechen in Form und Größe des Gehäuses, Größe des Apicalwinkels, Umgrenzung der Mündung, Form und Charakter der Falten und in ihrer Skulpturlosigkeit genau den Exemplaren aus Belgien. Marlière (1939) schreibt von einer sehr schwachen Skulptur an einigen Gehäusen. Diese stellt jedoch nur ein unwesentliches Merkmal dar: „La coquille est lisse. Toutefois, sur la base de certaines coquilles, on peut compter parfois 4 à 5 côtes longitudinales très faibles, séparées par des sillons linéaires peu sensibles. Exceptionnellement, 2 ou 3 côtes transversales groupées se rencontrent sur le dernier tour; ce dernier caractère est accidentel".

Vorkommen: Im unteren bis mittleren Albien von Meule de Bracquegnies (Belgien).

Gattung *Ringinella* A. d'Orbigny 1842
Ringinella clementina d'Orb. 1842
Taf. 4, Fig. 6a, b

\+ 1842 *Ringinella clementina* d'Orbigny. — d'Orbigny, Terr. Crét., S. 129, Taf. 168, Fig. 5—8.
1895 *Ringinella clementina* A. Orbigny. — Cossmann, Essais Paléoconchol., S. 119, Taf. 3, Fig. 29, 30.
1960 *Ringinella clementina* Orbigny. — Zilch, Gastropoda, S. 21, Abb. 58.

Material: 2 Exemplare, zwar vollständig erhalten, jedoch stark verdrückt. Die Skulptur ist in allen Feinheiten an beiden Gehäusen gut verfolgbar.

Maße:	I	II
Höhe des Gehäuses:	13,8	12,0
Höhe des letzten Umganges:	11,2	10,7

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, eikegelförmig, dickschalig, mit heterostroph paucispiralem Embryonalgewinde. Der Gehäusewinkel beträgt nach d'Orbigny 45°. Die Windungen sind schwach gewölbt und durch tiefe, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt. Die Spira ist kurz und kegelförmig; sie setzt sich aus etwa 3,5 Windungen zusammen. Diese sind mit breiten Spiralreifen verziert, die durch schmale Furchen voneinander getrennt werden. Die Spiralreifen sind an der breitesten Stelle des Gehäuses 3mal breiter als ihre benachbarten Furchen und nehmen auf der unteren Hälfte der letzten Windung stark an Breite ab, so daß sie dort genau so breit oder etwas breiter als die Furchen werden. In fast regelmäßigen Abständen treten feine Anwachsstreifen auf, die den Spiralfurchen ein feinpunktiertes Gepräge verleihen. Die letzte Windung ist mäßig gewölbt, nimmt etwa ¾ der Gehäusehöhe ein und trägt 20—24 Spiralreifen, die dicht vor dem Ringwulst einfach spalten. Am Ringwulst teilen sich gelegentlich die gespaltenen Spiralreifen nochmals. Die geteilten Spiralreifen werden am Ringwulst durch mehr oder weniger kräftige Anwachsstreifen gekreuzt; es kommt dadurch eine deutliche Gitterung des Ringwulstes zustande. Die Mündung ist unten verbreitert, am Basalteil schwach ausgeschnitten und nach oben spitz zulaufend. Die Außenlippe hat einen schwach bogenförmigen Verlauf, ist am Basalrand stärker verdickt als am Palatalrand und innen schwach gezähnelt. Die Spindel trägt 2 kräftige Falten, deren untere gespalten ist; Columellarrand kräftig und schwach umgeschlagen.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Exemplare stimmen mit Ausnahme der folgenden Merkmale mit *Ringinella clementina* d'Orb. überein: Während bei unseren Stücken die äußere Lippe schwach gezähnelt erscheint, beschreibt d'Orbigny dieses Merkmal nicht, ebensowenig die gitterartige Skulptur des Ringwulstes. Die Verdickung des mittleren Teiles der Außenlippe scheint bei d'Orbigny schematisiert dargestellt zu sein; das bei Cossmann (1895, Taf. 3, Fig. 28—30) abgebildete Exemplar aus Saint Florentina (Sammlung Ecole des Mines in Paris) besitzt keine derartige Verdickung, was übrigens mit den vorliegenden Exemplaren genau übereinstimmt. Die genannten Unterschiede sind jedoch geringfügig und können an der Zusammengehörigkeit unserer Exemplare mit *R. clementina* nichts ändern.

Vorkommen: Nach d'Orbigny im Gault des Pariser Beckens; nach Cossmann im Alb von Saint-Florentine.

Ringinella lacryma (Michelin) 1834
Taf. 4, Fig. 7a, b

* 1834 *Tornatella lacryma*. — Michelin, Mag. de Zoologie 5. Cl., Taf. 33, Notiz 33.
1836 *Tornatella affinis* Sow. — Sowerby in Fitton, Chalk, S. 242, Taf. 18, Fig. 9.
1842 *Tornatella lacryma* Mich. — Leymerie, Terr. Crét., Aube, S. 31, Taf. 16, Fig. 4a, b.

1842 *Ringinella lacryma,* d'Orbigny. — d'Orbigny, Terr. Crét., S. 127, Taf. 167, Fig. 21—23.
1850 *Avellana lacryma,* d'Orb. — d'Orbigny, Prodr. Paléont., S. 128, No. 122.
1864 *Avellana lacryma* (Michelin) d'Orbigny. — Pictet & Camp., Terr. Crét. Sainte-Croix, S. 198, Taf. 61, Fig. 9—11.
non 1939 cf. *Actaeon affinis* Sowerby sp. — Marlière, Transgression alb. et cenoman. Hainaut, S. 149, Taf. 8, Fig. 12a—d.

Material: 3 Exemplare; die Schalen sind an manchen Stellen abgeblättert. Die Skulptur kann im allgemeinen gut verfolgt werden. Der Ringwulst ist nur an einem Exemplar deutlich zu beobachten.

Maße:	I	II	III
Apicalwinkel:	57°	58°	56°
Höhe des Gehäuses:	11,0	11,1	(9,0)
Höhe der letzten Windung:	9,0	9,0	7,3
Breite der letzten Windung:	5,1	5,5	(4,2)

Beschreibung: Gehäuse klein, länglich, spitz eikegelförmig; es setzt sich aus etwa 4 deutlich gewölbten Windungen (Embryonalgewinde nicht zugezählt) zusammen, die durch schmale, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt werden. Das Embryonalgewinde ist heterostroph paucispiral mit eingehülltem Nukleus, die Spira kurz und kegelförmig, der letzte Umgang mäßig gewölbt, mehr in die Länge gezogen und nimmt etwa $^{8}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein.

Das Gehäuse trägt kräftige Spiralreifen, die durch ebenso breite oder etwas breitere Spiralfurchen voneinander getrennt sind. Die spirale Skulptur wird durch feine Anwachsstreifen gekreuzt, die fast in regelmäßigen Abständen aufeinander folgen. So kommt eine feine Punktierung der Spiralfurchen zustande. Während die Windungen der Spira 4—8 Spiralreifen tragen, ist die letzte Windung mit 20—22 Spiralreifen verziert. Diese sind auf der oberen Hälfte der letzten Windung breiter, auf der unteren Hälfte bedeutend schmäler.

Die Mündung ist unten breit, trägt am Basalrand keinen Einschnitt und verläuft nach oben spitz. Die Außenlippe ist schwach konvex und mit einem ziemlich breiten, schwach verdickten Ringwulst versehen, der mit abgespaltenen Spiralreifen verziert ist und nur undeutlich gezähnelt erscheint. Die Columella besitzt 2 kräftige Falten, deren untere in 2 Hälften gespalten ist und stärker herausragt als die obere Falte.

Vergleiche und Bemerkungen: Das Material stimmt mit dem von d'Orbigny abgebildeten Exemplar mit Ausnahme des offeneren Gehäusewinkels und der etwas kürzeren Spira überein. d'Orbigny gibt den Gehäusewinkel mit 41° an; eine Messung seiner Abbildung ergab 49°, was unseren Exemplaren besser entspricht.

Vorkommen: Nach Michelin im Gault von Geraudot, nach d'Orbigny im Gault von Courtaout (Aube) und nach Pictet & Campiche im unteren bis mittleren Gault von Ervy.

Gattung *Avellana* A. d'Orbigny 1842
Avellana dubia (Briart & Cornet) 1865
Taf. 4, Fig. 8a, b, 9a, b

+ 1865 *Cinulia dubia* sp. n. — Briart et Cornet, Meule de Bracquegnies, S. 41, Taf. 3, Fig. 30—33,
1939 *Avellana dubia* Briart et Cornet. — Marlière, Transgression alb. et cenoman. Hainaut. S. 153, Taf. 8, Fig. 14a—c.

Material: 18 Exemplare; die Spira der meisten Exemplare ist ineinandergeschoben. Einige Exemplare sind stark verdrückt. Die Skulptur kann an allen gut verfolgt werden.

Maße:	I	II	III	IV
Apicalwinkel:	115°	121°	119°	123°
Höhe des Gehäuses:	(15,0)	17,0	15,5	16,0
Höhe der letzten Windung:	14,2	16,0	15,1	15,0
Breite der letzten Windung:	11,8	13,2	(12,2)	12,3

Beschreibung: Gehäuse ziemlich klein, kugelig, mit sehr kurzer Spira. Das Gewinde ist breit, kegelförmig und sehr niedrig. Es setzt sich aus 3 leicht gewölbten Windungen zusammen. Das Embryonalgewinde ist heterostroph paucispiral, mit eingehülltem Nukleus.

Die Umgänge nehmen schnell an Breite zu und sind durch tiefe, schmale, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt. Diese sind mit kräftigen Spiralkielen und breiten Furchen dazwischen verziert. Die spirale Skulptur wird durch feine, bogenförmig verlaufende, in kurzen Abständen aufeinanderfolgende Anwachsstreifen gekreuzt. Es entsteht dadurch eine Art Gitterung, welche an den Furchen deutlich zu beobachten ist. Die durch Spiralkiele und Anwachsstreifen abgegrenzten kleinen Vierecke besitzen meist rechteckige Form. Die Windungen der Spira tragen 6—8 Spiralkiele. Die letzte Windung nimmt mehr als $^{9}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein und ist mit 23—27 Spiralkielen verziert. Diese sind auf der oberen Hälfte der letzten Windung kräftiger und folgen mit größeren Intervallen aufeinander, während sie auf deren unterer Hälfte dichter aneinander liegen. Die Mündung ist unten breit, schwach ausgeschnitten und oben spitz. Die Außenlippe ist mit einem kräftigen, deutlich erhabenen Ringwulst versehen, der etwa 6 kräftige, breite, mit gezacktem Rand versehene Anwachsstreifen trägt, die durch Spiralkiele nicht gekreuzt werden. Der innere Rand der Außenlippe ist deutlich gezähnelt. Die Innenlippe ist breit und schwielig; ihr Columellarrand trägt 2 kräftige, erhabene Falten, deren obere fast horizontal verläuft; die untere Falte ist deutlich zu ihr geneigt. Die Falte des Parietalrandes ist etwas schwächer als die des Columellarrandes.

Vergleiche und Bemerkungen: Die Art besitzt große Verwandtschaft mit *Avellana cassis* (Brongniart) aus dem Cenoman von Frankreich (in Terr. Cret. d'Orb., 1842, S. 138, Taf. 169, Fig. 10—13). Diese trägt dieselbe Skulptur wie *Avellana dubia* Briart & Cornet, jedoch rücken bei ihr die Spiralkiele auf der unteren Hälfte der letzten Windung — im Gegensatz zu *dubia* — auseinander. Außerdem ist die Mündung an ihrem Basalteil nicht ausgeschnitten.

Avellana hugardiana D'ORB. (1842, S. 135, Taf. 168, Fig. 17—19) unterscheidet sich durch breiteres Gehäuse, Form und Verlauf der alten und Fehlen des Basaleinschnittes der Mündung.

Avellana incrassata (SOWERBY) (1818, S. 143, Taf. 163, Fig. 1—3) aus dem Cenoman von England unterscheidet sich durch mehr in die Länge gezogenes Gehäuse, höhere und spitzere Spira, glatte Innenseite der Außenlippe und Fehlen des Basalrandausschnittes der Mündung.

V o r k o m m e n : Nach MARLIÈRE im Alb von Harchies und Bracquegnies (Belgien).

Avellana sp.
Taf. 7, Fig. 13a, b

M a t e r i a l : 2 Exemplare; die Außenlippe ist an keinem erhalten.

Maße:	I	II
Apicalwinkel:	80°	71°
Höhe des erhaltenen Gehäuses:	10,5	9
Höhe der letzten Windung:	8,2	—
Breite der letzten Windung:	6,4	(6,0)

B e s c h r e i b u n g : Gehäuse klein, oval, setzt sich aus etwa 4 Windungen zusammen. Die Umgänge nehmen ziemlich schnell an Breite zu und sind durch schmale, rinnenförmige Nähte voneinander getrennt. Die Spira ist kurz, kegelförmig und besteht aus mäßig gewölbten Windungen. Die Umgänge sind mit mehreren Spiralreifen verziert, die durch Anwachsstreifen in fast regelmäßigen Abständen gekreuzt werden. Die Spiralfurchen erscheinen gepunktet. Die durch die nachfolgenden Windungen eingehüllten Teile der Umgänge tragen dieselbe Skulptur.

Die letzte Windung nimmt etwa $^{8}/_{10}$ der Gehäusehöhe ein und trägt 23 Spiralreifen, die auf der oberen Hälfte der letzten Windung kräftiger sind und durch tiefe Furchen voneinander getrennt werden. Die Spiralreifen sind auf der unteren Hälfte der letzten Windung schwächer und folgen dichter aufeinander. Die Mündung ist unten verbreitert und wird nach oben allmählich schmäler. Verlauf und Form der Außenlippe sind unbekannt. Die Columella trägt 3 zur Achse des Gehäuses schräg stehende, schmale und unter sich parallel verlaufende Falten. Die obere Columellarfalte ist erhabener und kräftiger als die beiden unteren; die mittlere liegt tiefer als die übrigen und hat etwa die Stärke der unteren Falte.

V e r g l e i c h e : Die Art besitzt zwar fast denselben Skulpturcharakter wie *Avellana dubia,* jedoch ist die Skulptur der vorliegenden Exemplare viel schwächer. Im Gegensatz zu *Avellana dubia* ist eine deutliche Punktierung der Spiralfurchen vorhanden. Die Spira ist spitzer; Anzahl, Form und Verlauf der Columellarfalten sind deutlich verschieden.

Familie Scaphandridae
Gattung *Cylichna* Loven 1846
Untergattung *Cylichna* sensu stricto
Cylichna (Cylichna) cretacea (d'Orb.) 1847
Taf. 6, Fig. 12a—c.

+ 1847 *Bulla cretacea* d'Orb. — d'Orbigny in Dumont-d'Urville, Voyage Pole sud, Taf. 3, Fig. 18—21.
1868 *Bullina cretacea,* d'Orbigny. — Stoliczka, Gastrop. cret. Southern India, S. 414, Taf. 27, Fig. 19.
1897 *Bullina cretacea,* d'Orbigny. — Kossmat, Cret. deposit Pondicherri, S. 91, Taf. 8, Fig. 6.

Material: 8 Exemplare mit gut erhaltener Skulptur. Die Außenlippe ist meist teilweise oder ganz abgebrochen, der Basalrand der Mündung oft beschädigt.

Maße:	I	II	III
Höhe des Gehäuses:	4,2	(4,0)	4,4
Breite des Gehäuses:	2,2	2,2	2,1

Beschreibung: Gehäuse sehr klein, länglich, fast zylindrisch, dünnschalig; es setzt sich aus 3,5—4 Windungen zusammen, die einander ganz umhüllen. Die breiteste Stelle des Gehäuses liegt etwa an der halben Gehäusehöhe; von da ab wird das Gehäuse nach unten etwas schmäler, während es nach oben eine relativ stärkere Einengung erfährt.

Die Spira ist tief eingesenkt; die folgende Windung überragt die vorhergehende mit einem Teil ihrer Kante. Die Endwindung ist oben abgestutzt und mit zahlreichen, feinen Anwachsstreifen verziert, die am oberen Ende des Gehäuses in mit fast gleichen Abständen aufeinanderfolgende und den Achsialrippen ähnliche Verdickungen übergehen. Der untere Teil der letzten Windung trägt 10—12 feine Spiralreifen, die an einigen Gehäusen infolge des Abriebs nur schwer festzustellen sind.

Die Mündung ist etwa so hoch wie das Gehäuse, unten erweitert und nach oben allmählich schmäler. Die Außenlippe ist scharf, der Columellarrand mit einer schwachen Falte versehen.

Vergleiche und Bemerkungen: In der Gehäuseform besitzt die Art Ähnlichkeit mit *„Volvaria" tenuis* Reuss (1845, S. 50, Taf. 10, Fig. 20a). Das Gehäuse erfährt analog zu unseren Exemplaren oben und unten eine Verengung. Jedoch soll die Spindel nach Reuss 3 Falten tragen, deren Existenz sich der Autor selbst nicht sicher ist. Außerdem ist das Gehäuse mit punktierten Spiralfurchen verziert. Darüber hinaus sind jene 1,5—3mal so groß als an den vorliegenden Exemplaren.

Cylichna graduata Holzapfel (1887—1888, S. 76, Taf. 6, Fig. 6) hat etwa dieselbe Gehäuseform, jedoch mit dem Unterschied, daß jene oben glatt abgeschnitten erscheint und es nicht zu einer so starken Verengung des oberen Gehäuseteiles kommt, wie bei unseren Stücken. Außerdem sind jene aus Aachen stammenden Exemplare skulpturlos. Auch scheint Holzapfel die Existenz von Falten zweifelhaft, wenn er schreibt: „die Spindel anscheinend ohne Falten".

Bemerkung: Nach Zilch (1959—1960) kommt die Untergattung *Cylichna* von der Oberkreide (Senon) bis rezent vor. Mit den vorliegenden Exemplaren besitzt sie eine Reichweite vom Ober-Cenoman bis rezent.

Vorkommen: Nach Stoliczka in Garudamungalum (Trichonopoly group) und nach Cossmat in Valudayur (Pondicherri) Südindiens.

E. Die Auswertung der Gastropodenfauna

a. Bekannte und neue Faunenelemente

Schlosser (1924) führt zum erstenmal in einer Fossilliste der Cenomanfauna der Bayerischen Alpen auch die Fauna von Hölzelsau mit 15 Gastropodenarten an (siehe S. 5); davon lassen sich folgende vier Arten im vorliegenden Material mit Sicherheit nachweisen: *„Terebra" cingulata* Sow., *„Trochus"* aff. *buneli* d'Arch., *„Natica"* cf. *lyrata* Sow. und *„Turritella subalternans* Briart" = *Turritella alternans* Roemer.

5 Arten seiner Fossilliste entsprechen mit großer Wahrscheinlichkeit den folgenden mit Klammern versehenen Arten: *Trochus bizonatus (Discotectus schlosseri* n. sp.), *Cinulia incrassata* Sow. *(Avellana dubia* Br. & Corn.), *Eulima amphora* d'Orb. *(Trajanella stoliczkai* Gein.), *Turritella granulata* Sow. *(Turritella fastigata* n. sp.) und *Cerithium margaretae* Gein. *(Tympanotonos gallicum* d'Orb.).

Bei *„Actaeonella" carinata* Reuss handelt es sich mit Sicherheit um *Itruvia*; jedoch läßt sich nicht sagen, welche von den 7 in Hölzelsau nachgewiesenen *Itruvia*-Arten mit der als *„Actaeonella" carinata* bestimmten Art identisch ist.

Die übrigen 6 Gastropodenarten der Schlosser'schen Fossilliste konnten im vorliegenden Material nicht bestätigt werden.

In der vorliegenden Arbeit werden 67 Gastropodenarten zum erstenmal von Hölzelsau beschrieben, 18 davon sind neu.

b. Ökologische Folgerungen

Im folgenden wird versucht, die ökologischen Gegebenheiten während der Sedimentation der Hölzelsauer Ablagerungen aus der Gastropodenfauna und den im Aufschluß gemachten Beobachtungen abzuleiten, wobei die Begleitfauna als Ergänzung herangezogen wird.

1. Der Lebensraum

Das Gestein zeigt keine einheitliche Sedimentationsfolge. Man trifft geschichtete, dunkel- bis bräunlichgraue Mergel mit einem gewissen Feinsandgehalt an. Die nur gelegentlich vorkommenden Gerölle können Durchmesser von 8 bis höchstens 14 mm besitzen. Die Mergel sind um so härter, je mehr Feinsand sie enthalten. Im allgemeinen sind sie fossilarm, die Gastropoden meist kleinwüchsig.

In Wechsellagerung damit sind einerseits dunkelgraue, geschichtete, geröllführende Mergel und andererseits ungeschichtete, geröllführende Mergel wechseln-

der Farbe (meist grau mit gelbem Stich) anzutreffen, deren Gerölle hauptsächlich aus dem Kalkalpin stammen und im allgemeinen gerundet sind. Man findet gelegentlich kugelrunde Gerölle in Nuß- oder Faustgröße. Es sind jedoch eckige und kantige Gesteinsbrocken und mit Ostreen und Serpeln bewachsene Gerölle auch nicht selten. Diese Mergel enthalten den Hauptteil der Fauna. Die großwüchsigen Individuen sind besonders an die ungeschichteten, stark geröllführenden Mergel, die bis zu kinderkopfgroße Gerölle führen können, gebunden. Die Gastropoden daraus waren hauptsächlich Angehörige der Itieriidae und der Potamididae. Von den Itieriidae ist nur *Itruvia* vertreten, deren Individuen sich in großer Anzahl zusammen mit Protocardien, Rudisten, Stockkorallen und Krebsgängen fanden. Ebenso kamen Acteonellen und Nerineen, die in der Hölzelsauer Gegend selten anzutreffen sind, aus dem erwähnten Gestein zum Vorschein. Hieraus ist eine deutliche Faziesabhängigkeit der Gastropoden ersichtlich. Möglicherweise liegt neben der Biocönose auch eine Thanatocönose vor, der jedoch keine große Bedeutung beigemessen werden kann, da die Fauna ihrem Charakter und ihrer Zusammensetzung nach demselben Biotop, nämlich dem Litoralbereich, entstammt.

Abb. 1: Axial-Anschliff von *Ceritella (Ceritella) concava* n. sp. (Paratyp 1965 XXVI 20), Cenoman, Hölzelsau.

Abb. 2: Das Faltenbild von *Nerinea (Simploptyxis)* aff. *azerbaidjanensis* (Pcel.), Cenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 21).

Abb. 3: Das Faltenbild von *Nerinea (Simploptyxis)* sp., Cenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 22).

Abb. 4: Faltenbilder von *Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa Sow.* — a: Cenoman von Hölzelsau (1965 XXVI 23); b: Gosau (aus Tiedt 1958, Abb. 11).

Abb. 5: Längsschnitt durch *Aptyxiella (Aptyxiella) tuberculata* n. sp., Cenoman, Hölzelsau; Paratyp (1965 XXVI 24).

Abb. 6: Längsschnitt von *Aptyxiella (Aptyxiella)* sp., Cenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 25).

Abb. 7: Das Faltenbild von *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp., Cenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 26).

Abb. 8: Das Faltenbild von *Itruvia irregularis* n. sp., Paratypus, Cenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 27).

Abb. 9: Das Faltenbild von *Itruvia subcostata* n. sp., Paratypus (1966, XXVI 28) Obercenoman, Hölzelsau.

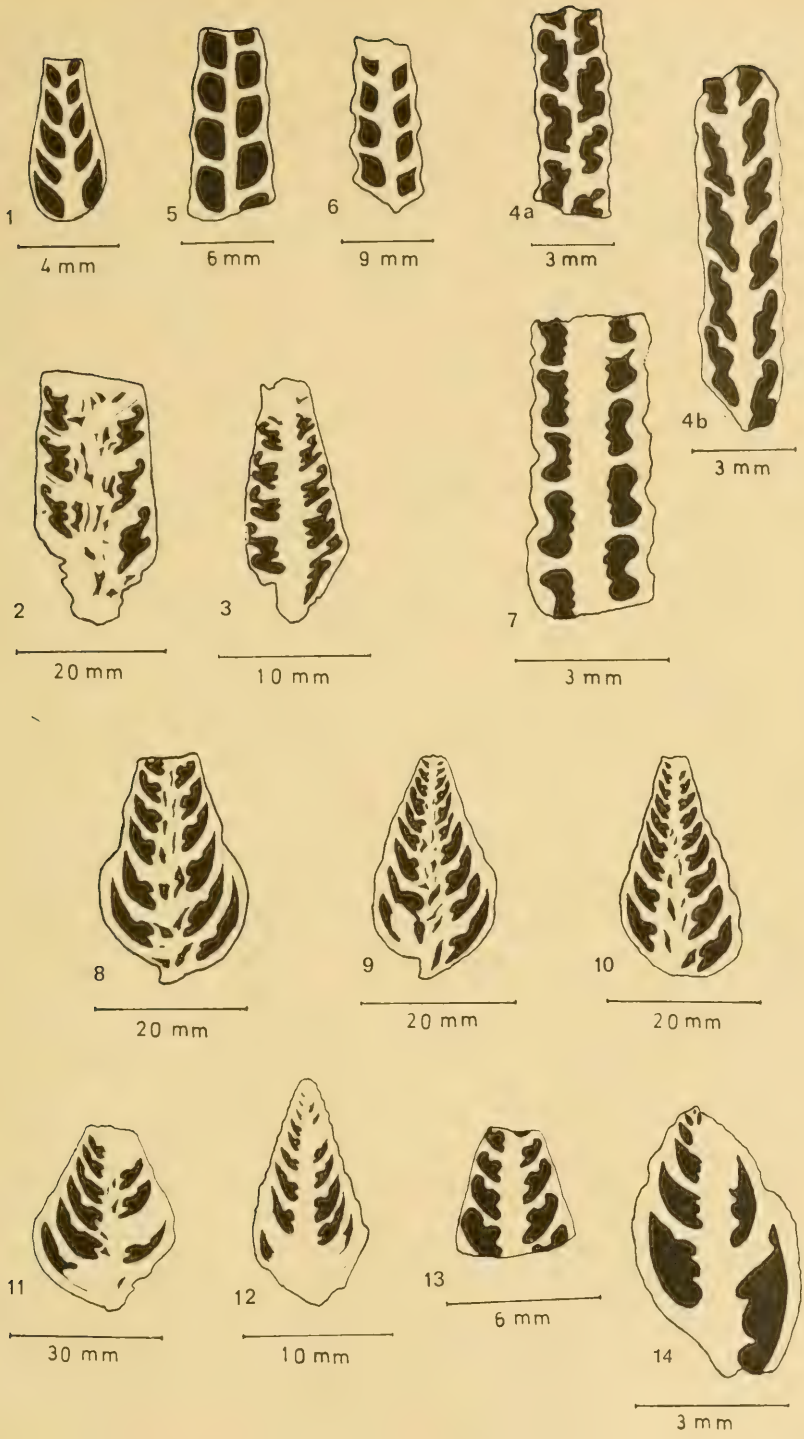
Abb. 10: Das Faltenbild von *Itruvia turriformis* n. sp., Paratypus, (1965 XXVI 29) Obercenoman, Hölzelsau.

Abb. 11: Axialschnitt von *Itruvia* aff. *subcycloidea* Pcelincev, Obercenoman, Hölzelsau (1965 XXVI 30).

Abb. 12: Axialschnitt von *Itruvia tuberculata* n. sp., Paratypus, (1965 XXVI 31), Obercenoman, Hölzelsau.

Abb. 13: Axialschnitt von *Itruvia* sp. B, (1965 XXVI 32), Obercenoman, Hölzelsau.

Abb. 14: Axialschnitt von *Tornatellaea (Tornatellina) plicata* n. sp., Paratypus (1965 XXVI 33), Obercenoman, Hölzelsau.


1
4 mm
5
6 mm
6
9 mm
4a
3 mm
4b
3 mm
2
20 mm
3
10 mm
7
3 mm
8
20 mm
9
20 mm
10
20 mm
11
30 mm
12
10 mm
13
6 mm
14
3 mm

Daß der Lebensraum der Hölzelsauer Gastropoden dem Strandbereich nahe lag, geht aus folgenden Tatsachen hervor:

a. Die Protocardien und Rudisten mit ihren kräftigen, dicken Schalen und massiven Schloßapparaten kommen mit dickschaligen Gastropoden wie Itruvien, Acteonellen und Nerineen zusammen vor. Alle diese Tiergruppen stellen besonders angepaßte Organismen dar, die auch durch ihre der Festigkeit des Gehäuses dienenden Falten und die Umhüllung der Windungen auffallen.

b. Im Gelände zeigte sich, daß die Gehäuse in verschiedenen Richtungen im Sediment eingebettet sind und daß es sich weder um Einbettung in Lebendstellung noch um nachträgliche Einregelung handeln kann. Sie wurden mit großer Wahrscheinlichkeit postmortal durch Wasserbewegung umgelagert. Wie aus der Faunengemeinschaft hervorgeht, kann es sich nur um eine lokale Umlagerung gehandelt haben. Bei den größeren Exemplaren sind zum größten Teil die Spitzen und Mündungen abgebrochen. Ebenso sind Verletzungen und Mißbildungen der Gehäuse (besonders ausgeprägt bei Aptyxiellen und Itruvien) nicht selten. Aus alldem kann auf eine stärkere Wasserbewegung geschlossen werden.

c. Bohrschwammspuren, Serpel-, Bryozoen- und Ostreenbewuchs an den Gastropoden-Gehäusen und das Vorhandensein von dickschaligen Muscheln, vielen Krebs- und Wurmbauten sowie von Pflanzenresten sprechen ebenfalls für Ablagerungen nahe dem Küstenbereich; die starke Geröllführung, die sowohl geformte Gerölle als auch nicht geformte umfaßt, und deren Bewuchs mit Ostreen tragen weiter zur Bestätigung des genannten Milieus bei.

d. Die große Verbreitung von Einzelkorallen und die nur gelegentlich anzutreffenden kleinwüchsigen Stock-Korallen sprechen für unweit der Küste liegende und seichte Meeresregionen. Die Kleinwüchsigkeit der Stock-Korallen dürfte durch Verschlammung und stärkere Wasserbewegung bedingt sein. Andere Faktoren, z. B. Erniedrigung der Wassertemperatur und des Salzgehaltes, können nicht in Frage kommen, da hierunter die Arten- und Individuenzahl der Begleitfauna stark gelitten hätte.

e. Schon aus ernährungsphysiologischen Gründen kann außer küstennah gelegenen Gewässern keine andere Meeresregion in Frage kommen, da für die große Entfaltung der Gastropoden, die sich sowohl im Arten- als auch im Individuenreichtum äußert, nur der Litoralbereich die notwendigen Planktonmengen liefert. Es wurde übrigens dieses Argument auch von Schremmer (1954) für den Lebensbereich der Acteonellen der Gosauformation in Erwägung gezogen.

Im großen und ganzen gesehen dürfte es sich beim Lebensraum der Hölzelsauer Gastropoden um eine ziemlich abgeschlossene Meeresbucht mit ungleichmäßigen Sedimentationszyklen und verschieden starker Wasserbewegung gehandelt haben.

In den dunkel- bis bräunlichgrauen Mergeln, die höchstwahrscheinlich zur Auslese der Fauna beitrugen (schlammige, relativ ruhige Gewässer mit niedrigem Sauerstoffgehalt) sind nur gelegentlich Fossilien anzutreffen. Die darin enthaltenen

Gastropoden zeichnen sich durch Kleinwüchsigkeit aus. Gelegentlich findet man kleine Astarten (3—4 mm breit), die ab und zu zweiklappig vorkommen und wohl als Zeichen für ruhigere Sedimentationsverhältnisse betrachtet werden können.

2. Tiefe und Salzgehalt des Wassers

Eingangs wurde auf den für die Hölzelsauer Gastropoden in Frage kommenden Bohrschwamm *Cliona vastifica* Hancock oder eine ihr nahestehende Verwandte eingegangen. Daß die Clionidae ihre größte Verbreitung im litoralen Bereich haben, geht vor allem aus den Untersuchungen von Volz (1939, S. 58) hervor. „Die Clioniden sind typische Litoraltiere; das zeigt sich unter anderem darin, daß keine der bei Rovigno vorkommenden Arten im flachsten Küstenwasser von etwa 2—10 m Tiefe fehlt."

Es gibt allerdings auch einige ausgesprochen Tiefenclioniden, die über eine Tiefe von 400 m nicht hinauf steigen. Was *Cliona vastifica* anbelangt, reicht sie vom untersten Gezeitenbereich zu den Muschelsandgründen und Schlammgründen bis zu etwa 40 m hinab.

Die für die einzelnen Zonen des litoralen Bereiches charakteristischen Gastropoden des vorliegenden Materials verteilen sich folgendermaßen (vgl. Wenz, 1938, S. 34):

1. Litoral- oder Uferzone: Bezeichnend sind die Vertreter der folgenden Familien bzw. Gattungen: Cypraeidae, Neritidae, *Natica,* Pyramidellidae, Terebridae und Trochidae.

2. Die Laminarienzone, die etwa bis 28 m reicht, ist besonders durch pflanzenfressende Vertreter gekennzeichnet; charakteristisch sind: *Pleurotoma, Trochus* z. T. und *Ringicula.*

3. Die Nulliporen- oder Corallinenzone reicht von 28—72 m und ist hauptsächlich durch fleischfressende Gastropoden gekennzeichnet; deren Vertreter sind: *Acteon, Aporrhais, Cylichna,* Fusidae, *Natica, Pleurotoma* und *Trochus* z. T.

Der überwiegende Teil der Fauna spricht für litoralen Meeresbereich, dessen Tiefe bis etwa 70 m reicht. Ebenso stellen die Acteonellen und Nerineen Bewohner der Seichtwasserbereiche dar (Tiedt, 1958, S. 516; Pokorny, 1959, S. 974).

Der Kalkgehalt des Wassers dürfte die optimale Grenze nicht überschritten haben; denn bekanntlich führt eine Überschreitung des Kalkgehaltes zum Verschwinden der Mehrzahl der Gastropoden. Ebenso ist eine Unterschreitung des mittleren Kalkgehaltes nicht anzunehmen, da sich sonst die große Verbreitung der dickschaligen Gastropoden und Lamellibranchiaten nicht erklären läßt.

Was den Salzgehalt betrifft, so dürfen die Mehrzahl der Hölzelsauer Gastropoden als euryhalin gelten. Wie aus dem Erhaltungszustand der Fauna hervorgeht, kann keine Aussüßung der Gewässer vermutet werden, da im Falle der Aussüßung zumindest ein Teil der Gastropodengehäuse angegriffen wäre.

3. Lebensweise und die Todesursachen

Die größte Formenmannigfaltigkeit entwickeln die marinen Gastropoden in den seichten Küstenregionen. Schon in geringerer Tiefe (etwa 100 m) ist eine bedeutende Abnahme der Gastropodenfauna festzustellen (siehe Abel, 1924, S. 180 und Wenz 1938, S. 35). Im allgemeinen besteht ein gewisser Zusammenhang zwischen Lebensraum und Form sowie Größe des Gehäuses. So findet man z. B. auf felsigem Untergrund den größten Arten- und Individuenreichtum, da die Spalten und Höhlungen des Gesteins den Gastropoden vor der Wirkung des bewegten Wassers sowie vor Feinden Schutz bieten. Hier überwiegen die dickschaligen Gastropoden. Die Schlammgründe sind durch besonders angepaßte Formen gekennzeichnet, die durch ihre Kleinwüchsigkeit auffallen.

Der relativ geringe Anteil an Jugendexemplaren kann als Hinweis dafür gelten, daß die Todesursache kein katastrophales Ereignis gewesen sein kann von der Art, daß die Tiere durch plötzliche, verstärkte Sedimentation verschüttet wurden. Tatsache ist jedoch, daß es keine Einheitlichkeit in der Sedimentation gegeben hat. So wechseln die Mergel teils mit geschichteten, stark geröllführenden Lagen, teils mit massigen, geröllführenden Mergeln ab; Wasserbewegung und Lebensbedingungen waren für die Gastropoden keineswegs einheitlich. Eine lokale Umlagerung der Sedimente durch stärkere Wasserbewegung, die sowohl unbewohnte als auch bewohnte Gehäuse erfaßte, könnte möglich gewesen und die Ursache dafür sein, weshalb die Neritidae, die gewöhnlich in einer Wassertiefe von $^1/_2$—12 m vorkommen und im Litoralbereich ihre Verbreitung haben, mit Acteonidae, Aporrhaidae und Fusidae, die die Nulliporen- oder Corallinenzone bewohnen (etwa 70 m Tiefe) zusammen vorkommen.

Deecke (1916, S. 784) weist auf folgende Tatsache hin: „Für die Ablagerung der Schnecken ist aber von größter Wichtigkeit, daß in vielen Schalen sich nach dem Tode Verwesungsgase entwickeln und in der Schale eingeschlossen bleiben. Die weit nach hinten gelagerten Leberschläuche zersetzen sich sehr früh, sie stinken schon nach wenigen Stunden. . . Läßt man *Litorina* oder *Murex*, die gedeckelt sind, absterben und im Wasser liegen, so steigen die Schalen solange das Tier darin ist an die Oberfläche, und zwar durch die Gasentwicklung im Innern. Dadurch kommen sogar die in tieferem Wasser lebenden Formen nach oben und in den Bereich der Wellen, die sie schließlich in viel flacheres Wasser, ja am Ufer anhäufen."

Als Feinde kommen für Gastropoden Fische, Seesterne und Krebse in Frage. Außerdem haben die Gastropoden Feinde in ihrer eigenen Reihe (*Natica, Buccinum, Murex*); am Gehäuse der befallenen Individuen wird entweder durch ein säurehaltiges Sekret der Bohrdrüse ein Loch geätzt (verbreitet unter anderem bei *Natica* und Tritoniden) oder es werden die Gehäuse mit der Zunge durchbohrt oder angefeilt (verbreitet bei Siphonostomen und Oleaciniden; Wenz, 1938, S. 19). Verletzungen und Regenerationserscheinungen sind besonders bei Aptyxiellen anzutreffen; sie wurden wahrscheinlich durch bewegtes geröllführendes Wasser verursacht.

c. Skulpturänderungen im Laufe der Ontogenese.

Die ontogenetische Entwicklung der Gastropoden zeichnet sich oft sehr ausgeprägt an den Gehäusemerkmalen ab, die im Laufe der aufeinander folgenden Lebensstadien beobachtet werden. Diese Änderungen sind von Fall zu Fall verschieden und können ihren Ausdruck in der Form des Gehäuses, der Mündung

und in der Skulptur finden. Für die Schalenoberfläche ist vor allem die Beschaffenheit des Mantelsaumes von Bedeutung. Linden (1895, S. 299) erwähnt, daß: „in der Tat sämtliche Unebenheiten der Schalenoberfläche auf dem Mantel vorgebildet sind". Die mit der Ontogenese zusammenhängenden Änderungen sind nicht auf die frühen Lebensstadien beschränkt, sondern lassen sich auch im senilen Stadium verfolgen. Im allgemeinen sind 2 mehr oder weniger deutliche, ontogenetische Stadien an Gastropoden-Gehäusen zu unterscheiden; der Protoconch und das übrige Gehäuse.

Aus den Untersuchungen von Fischer (1960) ist zu entnehmen, daß man in manchen Fällen mehrere ontogenetische Stadien unterscheiden kann, nämlich:

1. Der Phyloconch: die erste Schale, die nicht spiralig ist und oft schon frühzeitig abfällt.
2. Der Veloconch oder Nectoconch: wird von der Veligerlarve gebildet.
3. Der Nepioconch: wird während der Metamorphose gebildet.
4. Der Ananeanoconch: wird nach der Metamorphose vom jungen benthisch gewordenen Tier gebildet.
5. u. 6. Das adulte und senile Stadium.

Dieses Einteilungsprinzip ist, wie der Autor selber bemerkt, auf eine ungenügende Anzahl von Beispielen begründet und in der Tat kommen viele Spezialfälle und Ausnahmen vor. Eindeutig und von praktischer Bedeutung ist die Zweiteilung in den Protoconch und die übrige Schale, wobei der Protoconch eine oder mehrere der oben erwähnten Stadien nach Fischer umfaßt.

Boettger (1953, S. 469) bemerkt über die Familie Helicidae folgendes: „Bei dem anderen Extrem, den Helicidae, setzt nach einem Jugendstadium im Wachstum die Reifephase im allgemeinen erst spät ein. Dann aber beansprucht die Reifung der Geschlechtsorgane den gesamten Stoffwechsel, und das Tier hört auf zu wachsen. Der im Stoffwechsel abgeschiedene Kalk, der bisher beim Größenwachstum der Schale abgeschieden worden ist, wird weiterhin an derselben Stelle der Schalenmündung abgelagert und erzeugt so den verstärkten Mundsaum mit manchmal auffälligen Mündungsarmaturen, die für ausgewachsene Exemplare der betreffenden Schnecken charakteristisch sind. . . . Eine Helicidae, die den Bau ihrer Schale noch nicht mit der für ihre Art charakteristischen Schalenmündung abgeschlossen hat, ist also bestimmt noch nicht geschlechtsreif." Ebenso bemerkt Moore (1960, S. 141), daß gewisse Schalenmerkmale bei manchen Gastropoden-Gattungen erst dann auftreten, wenn die Geschlechtsreife erreicht ist. Als Beispiele werden unter anderem die geflügelte äußere Lippe bei manchen Strombaceen und die gezähnelten inneren und äußeren Lippen und das Vorspringen beider Lippen bei vielen Cypraeaceen genannt. Fischer (1960, S. 736) erwähnt, daß man ohne große Irrtumsmöglichkeit annehmen darf, daß die Metamorphose des Peristoms in der Tat dem Auftreten der Geschlechtsreife entspricht und daß sie sich durch Verdickung, Umschlag und fingerförmige Fortsätze des Peristoms sowie besondere Färbung bemerkbar macht.

Daß man nach der Form und Ausbildung der Mündung gelegentlich Jugendexemplare von erwachsenen Gehäusen unterscheiden kann, geht auch aus der Ontogenese von *Otostoma weinzettli* n. sp. hervor; es wurde schon bei der Beschreibung der Art darauf hingewiesen (S. 41), daß an einem Jugendexemplar die Spindelkante mit den Zähnchen noch nicht entwickelt ist, während man an den erwachsenen Exemplaren eine Spindelkante mit einer deutlichen Zähnelung vorfindet.

Das Wachstum des Gehäuses kann auch im Greisenalter fortgesetzt werden, jedoch ist das Wachstum im Verhältnis zu früheren Stadien sehr verlangsamt. Dies geht aus den Untersuchungen von Fischer (1960) hervor, der die morpho-

logische Besonderheit für greisenhafte Teile der Schale in der Vereinfachung der Skulptur sieht; die Schale wird wieder glatt; eine eventuell vorhandene Färbung verschwindet.

Außer den erwähnten Ursachen spielen die Änderungen durch die Umwelt für Gestalt und Skulptur der Gastropodenschale eine große Rolle. Denn bekanntlich reagieren die Gastropoden sehr stark auf Umwelteinflüsse. Als Beispiel sei *Purpura lapilla* (Dacquè, 1921, Abb. 53) genannt, die besonders deutlich zeigt, wie stark die Standortsvarietäten einer einzigen Art, besonders wenn Wassertemperatur, Nahrung und Bodenverhältnisse verschieden sind, variieren; Dacquè bemerkt: „Das Extrem in dieser Beziehung sind die Standortsvarietäten der recenten Purpuriniden, von denen die lebende *Purpura lapilla* geradezu Gattungsverschiedenheiten zeigt."

Bis jetzt war von der Ontogenese der Gastropoden im allgemeinen die Rede, wobei vor allem über die ontogenetischen Änderungen in verschiedenen Altersstadien und der Einfluß der Umwelt auf die Gastropodenschale berichtet wurde. Im folgenden wird auf die Zusammenhänge der Gehäuseskulptur in ontogenetischer Hinsicht näher eingegangen.

Das Studium der Skulptur der Gehäuse führt zu dem Schluß, daß die im Laufe der Ontogenese aufeinander folgenden Skulpturstadien keineswegs zufällig oder ohne Zusammenhang und Gesetzmäßigkeit auftreten. Mit dem Erscheinen der Skulptur ist gewöhnlich nach dem Embryonalgewinde zu rechnen, wobei dieses keine oder nur sehr schwache Skulptur trägt. Es sind jedoch Ausnahmen bekannt, bei denen das Embryonalgewinde stärker skulpturiert ist als das übrige Gehäuse. Als Beispiel seien *Lamellaria* und *Natica* erwähnt (Fischer, 1960, S. 734).

Die auf dem späteren Gehäuse erscheinende Skulptur kann auf allen Umgängen dieselbe sein oder sich im Laufe der Ontogenese ändern. Die Skulpturelemente, Knoten, Wülste, Reifen, Furchen, Rinnen, Rippen etc., sind am häufigsten in der Wachstumsrichtung der Umgänge und senkrecht dazu angeordnet.

Die Auswertung des vorliegenden Materials in bezug auf die Ontogenese der Skulptur führt zu folgenden Resultaten:

1. Es ist zwischen Hauptskulptur (kräftig und deutlich hervortretende Skulpturelemente) und Feinskulptur (schwache, wenig deutlich hervortretende Skulpturelemente) zu unterscheiden. Hauptskulptur und Feinskulptur sind primär vorhanden, können sich aber auch im Laufe der Ontogenese auseinander entwickeln.

2. Die Feinskulpturelemente (z. B. die Zwischengranulierungen und feine Spiralfäden auf den Intervallen der Hauptskulptur) können in verschiedener Anzahl und Stärke auf ontogenetisch früheren oder späteren Windungen auftreten.

3. Die übermäßig starke Ausbildung eines spiralen Skulpturelementes im Laufe der Ontogenese ist mit der Reduzierung eines anderen, meist neben diesem verlaufenden Skulpturelement verbunden. (Siehe die Ontogenesen von *Turritella fastigata* n. sp. Variante A, S. 46; *Tympanotonos gallicum* (d'Orb.), S. 57; und *Ceri-*

thiella fritschei (Gein.), S. 62). Über die Ursache dieser Beziehungen kann auf Grund des fossilen Materials allein nichts gesagt werden. Am ehesten denkt man an eine unterschiedliche Verteilung des dem Organismus zur Verfügung stehenden Aufbaustoffes (Kalk) und ist im Einklang mit dem Grundsatz von Eimer (siehe Linden, 1895), der besagt: „Durch Bezüglichkeit (Korrelation), d. i. dadurch, daß mit der Veränderung einer Eigenschaft, häufig noch eine andere oder mehrere zugleich auftreten".

4. Die Reduktion von Skulpturelementen sowie das Auftreten neuer können in verschiedenen Altersstadien erfolgen.

5. Die Entwicklung der Skulptur geht immer so vor sich, daß die Skulptur einer später folgenden Windung in der vorhergehenden schon angedeutet ist. Die Skulpturelemente treten nicht plötzlich auf, sondern stets in kleinen und undeutlichen Schritten, die dann um so deutlicher werden, je mehr sich das Gehäuse entwickelt.

6. Die im Laufe der Ontogenese erfolgenden Skulpturänderungen können auch Formänderungen der betreffenden Windungen mit sich bringen. Die Formänderungen sind um so deutlicher, je ausgeprägter die neu hinzutretende Skulptur ist.

7. Da sich die Zahl der spiralen und achsialen Skulpturelemente im Laufe der Ontogenese ändern kann, ist es nicht empfehlenswert, bei der Bestimmung in deren Anzahl ein Maß für die Artabgrenzung zu suchen.

Eine Vermehrung der geknoteten Spiralkiele im Laufe der Ontogenese zeigen z. B. *Cirsocerithium tirolense* n. sp. und *Turritella fastigata* n. sp.

8. Eindeutige Bestimmung erlauben nur die ausgewachsenen Exemplare; die Jugendexemplare eignen sich aber dann für die Bestimmung, wenn sie mit den älteren bzw. ausgewachsenen Exemplaren zusammen vorkommen und auf die letzteren zurückführbar sind.

d. Phylogenetische Betrachtungen

Im folgenden wird zunächst die systematische Stellung der Familie Itieriidae erläutert; dann wird versucht, die phylogenetischen Beziehungen zwischen den einzelnen Gliedern der Familie aufzuklären.

Die Begründung, weshalb die Itieriidae zum Gegenstand phylogenetischer Betrachtungen gemacht wurde, ist aus folgenden 2 Tatsachen ersichtlich:

1. Diese Familie enthält hochspezialisierte Arten, deren steigende Differenzierung und einseitige Anpassung zur Kurzlebigkeit Anlaß geben und die somit in gewissem Rahmen für die Stratigraphie verwendbar sind. Es braucht nicht besonders hervorgehoben werden, daß ihre stratigraphische Brauchbarkeit nicht sehr groß ist; andererseits hat diese Familie für gewisse Zeitabschnitte recht charakteristische Fossilien geliefert. Bei gewissen lokalen Verhältnissen, besonders dann, wenn keine leitende Fauna zu finden ist, besitzen die Itieriidae ohne Zweifel recht bedeutsame Vertreter.

2. Die Gattung *Itruvia* ist in Hölzelsau im Verhältnis zu Vertretern anderer Familien sehr individuenreich.

I. Über die systematische Stellung der Familie Itieriidae:

Cossmann (1896) faßt die Familie Itieriidae mit den Tubiferidae und Nerineidae in der Unterordnung Entomotaeniata zusammen, wobei er besonderen Wert auf das Schlitzband legt; er schildert dieses an erster Stelle folgendermaßen: „Coquille caractérisée par l'existance d'une échancrure profonde et très étroite, à la jonction du labre avec l'avant- dernier tour; les accroissements de cette échancrure forment, contre la suture, une bande presque linéaire, tantôt en saillie, tantôt en retrait sur une rampe déclive qui a exactement la même largeur que la bande."

Es kann kaum bezweifelt werden, daß das Vorhandensein eines Schlitzbandes (verursacht durch den Spalt der Mantelfalte, durch welchen Respirationswasser und Exkremente nach außen gelangen) ein wichtiges anatomisches Merkmal darstellt; außer den genannten drei Familien kommt jedoch ein Schlitzband auch bei anderen systematischen Einheiten, z. B. den Murchisoniidae und Pleurotomariidae vor; deshalb ist es schwierig, die Beziehung der Itieriidae nur in dem von Cossmann aufgestellten Zusammenhang zu suchen.

Wenz (1938) stellt die Familie Itieriidae unter die Nerineen und gibt ihr fast dieselbe systematische Bedeutung wie Cossmann, ohne sich jedoch über die Herleitung dieser Familie festzulegen.

Pcelincev (1954) betrachtet die Familie Itieriidae nicht als einen lateralen Zweig der Nerineidae, da die Nerineiden turmförmig, die Itieriiden aber konisch oval sind. Aus demselben Grunde nimmt er als direkte Vorfahren der Itieriidae nicht *Murchisonia* an, von der die Nerineidae abstammen sollen, sondern vertritt die Ansicht, daß die Itieriidae einen gemeinsamen Stammbaum mit den Pleurotomariidae besitzen. Diese Ansicht von Pcelincev scheint besser fundiert zu sein, doch ist es schwierig die Frage zu beantworten, an welche Gruppe der Pleurotomariidae sie anzuschließen seien.

II. Die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Itieriidae:

Zur Einteilung der Gastropoden haben sich hauptsächlich die vergleichenden anatomischen Untersuchungen der Weichteile, vor allem die des Nervensystems, der Kiemen und der Radula als sehr geeignet erwiesen. Die Paläontologie kann, um es mit Wenz (1938) auszudrücken, „nur in verhältnismäßig bescheidenem Maße mit dazu beitragen". Darüber hinaus werden die Ergebnisse nicht selten von Konvergenzerscheinungen überschattet, so daß man oft vor der Frage steht, ob es sich wirklich um eine verwandtschaftliche Beziehung oder um eine Konvergenz handelt.

Zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen werden die folgenden Tatsachen herangezogen:

1. Grundform und Aufbau der Gehäuse;
2. Dickschaligkeit und Skulptur;
3. die chronologische Ordnung der Gattungen und Untergattungen.

1. Die Grundform der Gehäuse ist eikegel- bis getürmtkegelförmig; in beiden Fällen weisen die Gehäuse getürmten Aufbau auf, deren Gemeinsamkeiten im folgenden vergleichend behandelt werden:

1a. Der Besitz eines sehr schmalen, dicht an der Naht verlaufenden Schlitzbandes, dem hier eine wichtige systematische Bedeutung beigemessen wird. Be-

sonders deutlich ist dieses bei den Vertretern der Gattung Itieria zu beobachten; dagegen ist sein Verlauf bei den Vertretern der Gattungen *Itruvia* und *Phaneroptyxis* nicht sehr deutlich.

1b. Umhüllung der Umgänge. Diese Eigenschaft ist sehr charakteristisch für die Familie, jedoch ihr Grad bei jeder Gattung verschieden. Sie ist am stärksten ausgeprägt bei der Untergattung *Itieria,* die Angehörige mit eingesenkter Spira aufweist, und bei der die Windungen einander beinahe ganz umhüllen. Die Umhüllung der einzelnen Umgänge durch die nachfolgenden Windungen kann bei den Angehörigen der Gattung *Itruvia* mehr als $^3/_4$ der jeweils umhüllten Windung betragen. Die Gattung *Phaneroptyxis* vereinigt Formen, bei denen die Windungen einander zwar umhüllen, jedoch nicht so stark wie bei *Itruvia.* Der Grad der Einhüllung der Umgänge dürfte bei der Untergattung *Brouzetia* dem der Gattung *Itruvia* entsprechen, während er bei der Untergattung *Campichia* viel stärker ist.

Die Einhüllung des einen Umganges durch den anderen dient sicherlich der Steigerung der Festigkeit. Dies war um so mehr erforderlich, als die Umwelt besonders harte Lebensbedingungen stellte. Nach Wenz (1938, S. 64) ist der Lebensraum der Familie die Brandungszone der Korallenriffe.

Pcelincev (1953, S. 170) betrachtet diese Mollusken, besonders die Gattung *Itruvia,* als freie Bewohner des Küstenbereiches, die bisweilen in schwach salzhaltigem Wasser lebten. Aus der Ökologie der Familie ist zu entnehmen, daß sie harten Lebensbedingungen und deren verändernden Einflüssen unterworfen war. Dabei war Festigkeit der Schale lebensnotwendig. Sie wurde dadurch erreicht, daß die Windungen einander umhüllten; ebenso dürfte der Umriß der Gehäuse (meist rundlich, eikegelförmig mit stumpfer und kurzer Spira) zur Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einflüsse beigetragen haben.

1c. Unregelmäßigkeit im Aufbau des Gehäuses, im Verlauf der einzelnen Windungen, ist typisch für manche Angehörige der Familie. Sie war von der Gattung *Itieria* bekannt. Als Beispiel sei *Itruvia irregularis* n. sp. genannt, die diese Eigenschaften deutlich zeigt.

1d. Besitz der hohlen Columella und der Falten. Im allgemeinen ist die Tendenz zur Verkleinerung des Columellarhohlraumes von der primitiven zur höher entwickelten Gattung festzustellen. Während er bei *Itieria* am größten ist, nimmt er bei *Phaneroptyxis* nur einen schmalen Raum im Verhältnis zum Gehäuseumfang ein. Bei *Itruvia* ist dieser Hohlraum dadurch verengt, daß es zur Bildung einer Art falschen Columella kommt, die an gut getroffenen achsialen Anschliffen und äußerlich an den Exemplaren mit erhaltenem Basalrand der Mündung deutlich zu sehen ist. Der Columellarhohlraum bewirkt zwar einerseits, daß die Gehäuse ein relativ geringes spezifisches Gewicht erreichen, andererseits setzt er jedoch die Gehäusefestigkeit herab. Diese „Unvollkommenheit" wird bei *Itruvia* dadurch behoben, daß es zur Verschmelzung der hervortretenden inneren Enden der Windungen mit den einzelnen Nabeltrichterchen kommt. Die Nabeltrichterchen spielen eine große Rolle bei der Festigkeit des Gehäuses, da sie dieses nicht belasten, was bei einer massiven Columella der Fall wäre. Damit ist eine wichtige

Bedingung für Widerstand und Festigkeit des Gehäuses gegen mechanische Beanspruchung, nämlich kleineres Volumengewicht, verwirklicht. Die Bildung der Nabeltrichterchen entlang der Gehäuseachse bedeutet also einen Fortschritt in der Festigung und Entwicklung des Gehäuses gegenüber den Gattungen *Itieria* und *Phaneroptyxis*.

1e. Ebenso dürfte zu den Gemeinsamkeiten der Mitglieder der Familie der Besitz eines Nabels zugerechnet werden, dessen Form und Umriß für jede Gattung typisch ist. Eine Ausnahme macht *Campichia*, die nach Wenz (1938) ungenabelt ist.

1f. Die schmale, hohe Mündung, die unten meist in einen schnabelartigen, kurzen Ausguß endet, ist sämtlichen Vertretern dieser Familie gemeinsam. Ihre Form erfährt selbst bei der höchstentwickelten Gattung *Itruvia* keine wesentliche Veränderung.

2. Dickschaligkeit und gemeinsame Züge der Skulptur: Sämtliche Vertreter der Familie sind durch Dickschaligkeit gekennzeichnet. Es kommt, wenn auch nur gelegentlich, zu sekundären Verdickungen mancher Gehäuseteile. Die Skulpturelemente sind meist achsial angeordnet und bestehen meist aus kräftigen, wulstigen, nicht scharf begrenzten Knoten, die oft aus den Anwachsstreifen hervorgehen. Es sind jedoch auch Individuen mit spiral angeordneten Skulpturelementen nicht selten.

3. Die chronologische Ordnung der Itieriidae: Den ältesten Vertreter stellt *Phaneroptyxis* dar und zwar *Phaneroptyxis choffati* Cossmann (1898, S. 17, Taf. 13, Fig. 12) aus dem Bathonien von Padre Mathias (Portugal). Aus dem Callovien sind keine Vertreter bekannt. Im Rauracien ist sie durch mehrere Arten vertreten und erreicht im Oberoxford ihren Höhepunkt. Sie stirbt im Urgonien aus. Ihre Fortsetzung dürfte die Gattung *Itruvia* darstellen, deren Erscheinen und Verbreitung mit der Transgression des Cenomans zusammenhängen; sie erreicht ihre größte Entfaltung im Obercenoman und Unterturon des mediterranen Bereiches und löscht gegen Ende des Senons aus.

Bei der Betrachtung von *Itruvia* als eines direkten phylogenetischen Astes von *Phaneroptyxis* muß jedoch berücksichtigt werden, daß *Itruvia* in den weitaus meisten Fällen zwei Falten besitzt, nämlich eine Columellar- und eine Parietalfalte. Seltener kommt es vor, daß eine Columellarfalte und nur ein Rudiment der Parietalfalte vorhanden sind. Im Falle einer Abzweigung der Gattung *Itruvia* von *Phaneroptyxis* muß es also zu einer Reduzierung der Falten gekommen sein.

Gegen die Ableitung der Gattung *Itruvia* von *Itieria* sprechen die verhältnismäßig primitive Gehäuseform der letztgenannten Gattung und die große Zeitlücke, die fast die ganze Unterkreide umfaßt.

Das Erscheinen von *Itieria* hängt ebenfalls mit einer Transgression zusammen, und zwar der des oberen Jura. Diese Gattung erscheint anfänglich mit wenigen Arten im Rauracien; ihren Höhepunkt dürfte *Itieria rugifera* Zittel (1873, S. 222, Taf. 41, Fig. 1—3) im Tithon bilden. Sie weist in ihrem Gehäuseaufbau im Verhältnis zu den anderen Gattungen einfachere Züge auf. Sie stellt einen lateralen

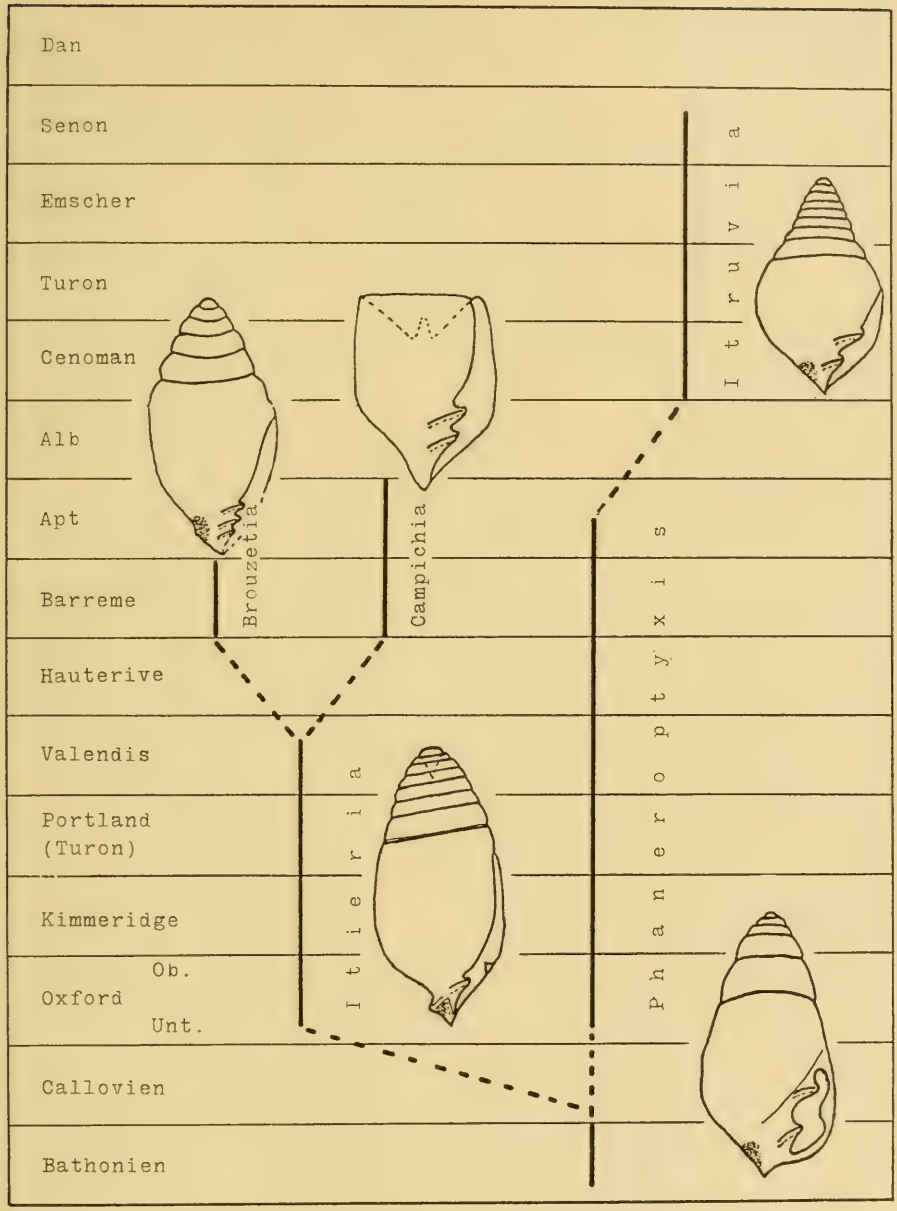


Abb. 15: Die phylogenetischen Beziehungen zwischen den einzelnen Gliedern der Familie Itieriidae.

Zweig der Gattung *Phaneroptyxis* dar und dürfte schon im Callovien eine eigene Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben.

Die Untergattungen *Brouzetia* und *Campichia* sind kurzlebige Vertreter der Gattung *Itieria,* die im Barrême erscheinen und auf Barrême — Apt beschränkt sind. Sie weisen durchbohrte Columella, Umhüllung der Windungen und kräftige Columellarfalten auf. Während die Angehörigen der Untergattung *Campichia* eingesenktes Gewinde haben, wie es mehr oder weniger stark bei der Untergattung *Itieria* der Fall ist, besitzt die Untergattung *Brouzetia* eine konvex kegelförmige Gehäuseform. Im ganzen gesehen, weisen *Campichia* und *Brouzetia* eine gemeinsame Grundform des Gehäuses auf, welche der der Untergattung *Itieria* am meisten entspricht. Bei der Betrachtung der Untergattung *Itieria* als Vorläufer von *Campichia* und *Brouzetia* muß es wohl zu der Reduktion der Innenfalte der Nabelwand gekommen sein. Der Verlust der Innenfalte wurde wahrscheinlich dadurch ausgeglichen, daß es zur Ausbildung von zusätzlichen Columellarfalten sowohl bei *Campichia* als auch bei *Brouzetia* kam.

Die Kombination der unter „Grundform und Aufbau des Gehäuses" aufgeführten Zusammenhänge mit der chronologischen Ordnung der Itieriidae führt zu den in Abb. 15 schematisch dargestellten Beziehungen.

F. Paläogeographie und Zoogeographie

Die Oberkreide beginnt mit der Cenoman-Transgression, welche vor allem die nördlich und südlich der Tethys angrenzenden Schelfe trifft. Durch die cenomane Transgression wurden große Teile Mitteleuropas mit der Tethys verbunden.

Die zu Beginn der Unterkreide brackisch-limnischen Wealdensenken Nordwestdeutschlands und des Südbaltikums wurden durch Meeresvorstöße von der nördlichen Nordsee, die schon in Valendis-Hauterive eingesetzt hatten, überflutet; diese erreichten im Alb, besonders aber im Cenoman, ihre größte Ausdehnung. Die neu entstandene baltische Straße, die Verbindung zwischen West- und Osteuropa, verbreiterte sich im Cenoman; dabei wurden weite Flächen Mitteldeutschlands, darunter auch alte, aus paläozoischen Schichten bestehende Hochgebiete überflutet.

In Frankreich transgredierte das Cenomanmeer bis auf den paläozoischen Rahmen und öffnete von neuem die Straße zwischen Bretagne und Centralplateau. In England erreichte die Cenomantransgression mit der Überflutung Nordirlands und der inneren Hebriden ihren Höhepunkt. Die durch die Albtransgression geschaffenen Großbecken erweiterten sich nach Süden und Südosten; dadurch wurden große Teile von Sachsen, Böhmen und der Sudeten zu Flachbecken. Hier bestand eine Meeresverbindung mit der Tethys und dem ganzen süd- und mittelrussischen Gebiet; Teile der Podolischen Masse und des zentralen Kaukasus blieben als Insel übrig.

Als Folge dieser wechselseitigen Durchbrüche und Überflutungen stellte sich ein Ausgleich der Fauna ein, welcher sich in der weiten Verbreitung der Alb-Cenomanfauna widerspiegelt.

Betrachten wir nun die regionale Verbreitung der Hölzelsauer Gastropoden — die neuen und die mit aff. bzw. cf. bestimmten Arten ausgenommen — so stellen wir fest, daß sie im europäischen Raum weit verbreitet sind. Nur 2 Arten sind von außereuropäischen Lokalitäten bekannt: *Cylichna (Cylichna) cretacea* und *Lunatia lyrata* aus der Oberkreide von Südindien. Im einzelnen veranschaulicht die folgende Übersicht die geographische Verbreitung und das stratigraphische Auftreten:

England (1)

Rhynchocerithium costellatum	Ober-Alb
Anchura (Perissoptera) parkinsoni	Ober-Apt
Colostracon (Ovactaeonina) formosum	Ober-Alb
Ringinella lacryma	Ober-Alb
Turriscala (Claviscala) mülleri	Ober-Campan
Astele quadricincta	Ober-Senon

Aachen (2)

Astele quadricincta	Ober-Senon
Turritella alternans	Ober-Senon
Turriscala (Claviscala) mülleri	Ober-Senon

Belgien (3)

Astele buneli	Cenoman
Turritella alternans	Unter-Mittel-Alb
Colostracon (Ovactaeonina) formosum	Unter-Mittel-Alb
Ringicula corneti	Unter-Mittel-Alb
Avellana dubia	Unter-Mittel-Alb

Frankreich (4)

Tympanotonos gallicum	Cenoman
Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa	Santon
Lunatia lyrata	Turon
Acteonella (Trochactaeon) renauxiana	Turon
Ringinella clementina	Alb
Ringinella lacryma	Alb

Österreich (5)

Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa	Gosau
Lunatia lyrata	Gosau
Strioterebrum (Strioterebrum) cingulatum	Gosau
Acteonella (Trochactaeon) renauxiana	Gosau

Schweiz (6)

Ringinella lacryma	Apt-Alb

Sachsen (7)

Astele buneli	Cenoman
Rhynchocerithium costellatum	Cenoman
Cerithiella (Cerithiella) fritschei	Cenoman
Cerithiella (Cerithiella) fischeri	Cenoman
Teinostoma stoliczkai	Cenoman
Trajanella stoliczkai	Cenoman
Tympanotonos gallicum	Cenoman

Böhmen (8)

Otostoma (Lyosoma) weinzettli	Cenoman
Lunatia lyrata	Cenoman
Volutilithes (Palaeopsephaea) roemeri	Cenoman
Globiconcha (Globiconcha) weinzettli	Cenoman
Trajanella stoliczkai	Cenoman
Teinostoma stoliczkai	Cenoman

Ungarn (9)

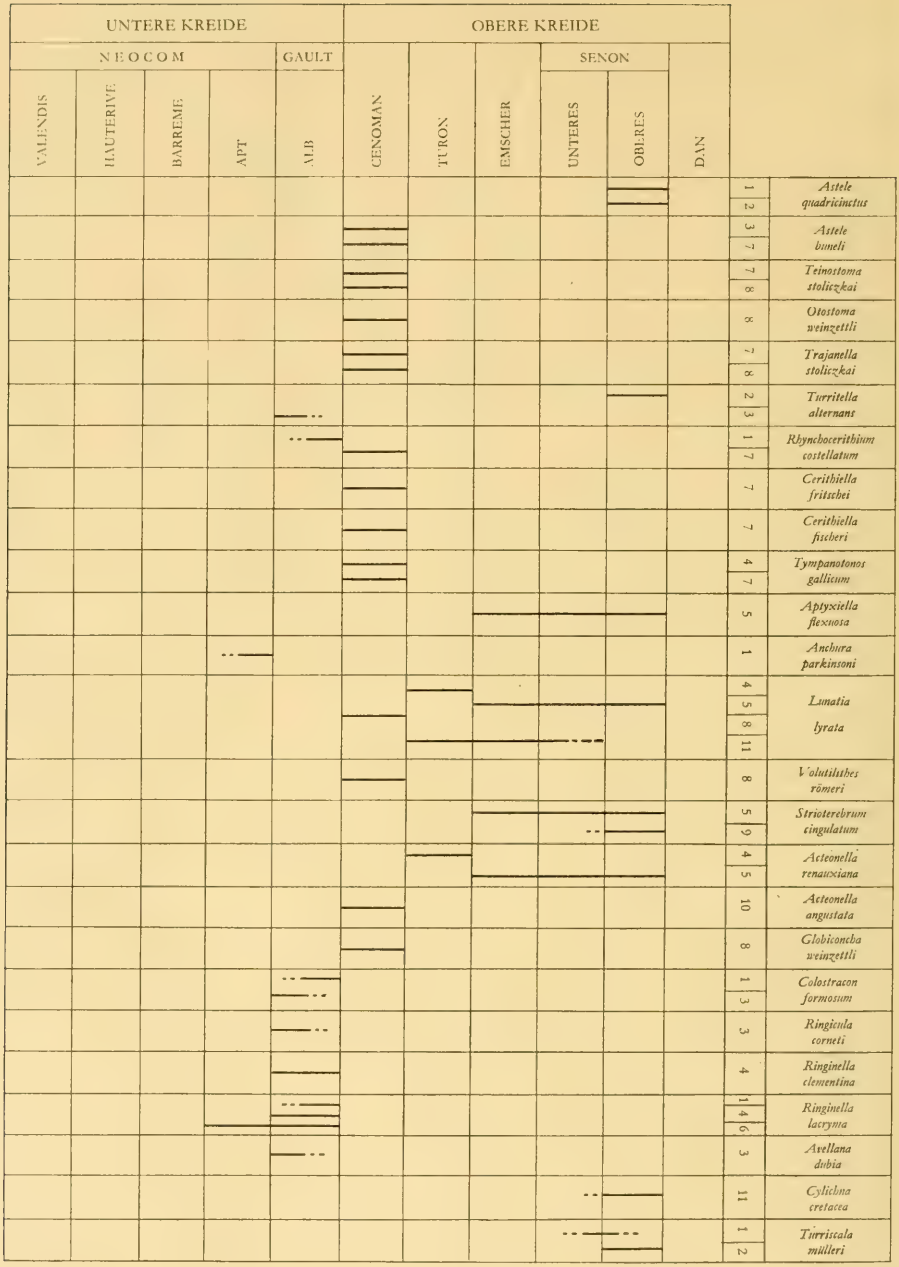
Strioterebrum (Strioterebrum) cingulatum	Ober-Senon

Transkaukasien (10)

Acteonella (Trochactaeon) angustata	Cenoman

Südindien (11)

Lunatia lyrata	Ober-Turon-Santon
Cylichna (Cylichna) cretacea	Ober-Senon



Tab. 1: Die stratigraphische und regionale Verbreitung der im Cenoman von Hölzelsau vorkommenden Castropodenarten.

Tabelle 1 zeigt die stratigraphische und die regionale Verbreitung der Gastropodenfauna. Die Zahlen vor den einzelnen Arten bedeuten:

1 = England	5 = Österreich	9 = Ungarn
2 = Aachen	6 = Schweiz	10 = Transkaukasien
3 = Belgien	7 = Sachsen	11 = Südindien
4 = Frankreich	8 = Böhmen	

Ein Blick auf Tabelle 1 zeigt, daß die meisten Arten auf Alb und Cenoman beschränkt sind. Einige Arten sind jedoch Durchläufer, die fast durch die ganze Oberkreide gehen:

Astele quadricincta	Ober-Cenoman — Ober-Senon
Turritella alternans	Unter-Alb — Ober-Senon
Lunatia lyrata	Ober-Cenoman — Ober-Senon
Strioterebrum cingulatum	Ober-Cenoman — Ober-Senon

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die meisten Arten auf Alb und Cenoman von Mitteleuropa beschränkt sind.

G. Zusammenfassung und Ergebnisse

1. Die Gastropodenfauna von Hölzelsau umfaßt 67 Arten, die in zusammen 1200 Exemplaren vorliegen. Die größte Individuenzahl weisen die Cerithiacea auf; dann folgen die Nerineacea, Acteonidae, Ringiculidae, Trochacea und Naticacea, die übrigen Überfamilien bzw. Familien folgen in weitem Abstand. In der Fauna befinden sich 2 neue Untergattungen, *Tetraptyxis* nov. subgen. zur Gattung *Aptyxiella* Fischer und *Tornatellina* nov. subgen. zur Gattung *Tornatellaea* Conrad, und 18 neue Arten, *Discotectus (Discotectus) schlosseri* n. sp., *Discotectus (Discotectus) carinatus* n. sp., *Teinostoma (Teinostoma) sulcatum* n. sp., *Otostoma (Lyosoma) weinzettli* n. sp., *Turritella (Haustator) fastigata* n. sp., *Cirsocerithium tirolense* n. sp., *Horizostoma elongatum* n. sp., *Pyrazus (Echinobathra) pyramidalis* n. sp., *Cerithiopsis tirolensis* n. sp., *Ceritella (Ceritella) concava* n. sp., *Aptyxiella (Aptyxiella) tuberculata* n. sp., *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp., *Itruvia irregularis* n. sp., *Itruvia subcostata* n. sp., *Itruvia turriformis* n. sp., *Itruvia tuberculata* n. sp., *Tornatellaea (Tornatellina) plicata* n. sp. und *Globiconcha (Globiconcha) weinzettli* n. sp.

2. Die Mergel von Hölzelsau gehören nach dem Fund von *Acanthoceras rhotomagense* (Defrance) ins Obercenoman.

3. Den Lebensraum der Gastropoden bildete eine strandnahe Meeresregion, deren Tiefe höchstens 70 m betrug. Die Sedimentation war nicht einheitlich. Es wechselten relativ ruhige Perioden mit Zeiten stärkerer Wasserbewegung. Bohrschwammspuren wurden an den Vertretern mehrerer, systematisch weiter voneinander entfernten Gattungen festgestellt; es wurde daraus auf eine gewisse Anfälligkeit einzelner Gastropodenarten gegenüber fremden Organismen geschlossen.

4. Die ontogenetische Betrachtung führt zu folgenden Resultaten:

a) Die Hauptskulptur (kräftige bzw. deutlich hervortretende Skulpturelemente) und Feinskulptur (schwache, weniger deutlich hervortretende Skulptur-

elemente) sind primär vorhanden oder können sich im Laufe der Ontogenese auseinander entwickeln.

b) Die übermäßig starke Ausbildung eines spiralen Skulpturelements im Laufe der Ontogenese ist stets mit der Reduktion eines anderen, meist neben diesem verlaufenden verbunden. Dabei entspricht die Reduktion des einen Skulpturelements der Stärkung des anderen.

c) Die Reduktion sowie das Auftreten neuer Skulpturelemente können in verschiedenen Altersstadien erfolgen.

d) Die Entwicklung der Skulptur geht so vor sich, daß die Skulptur einer später folgenden Windung auf der vorhergehenden schon angedeutet ist.

e) Die im Laufe der Ontogenese erfolgenden Skulpturänderungen können Formänderungen der betreffenden Windungen mit sich bringen.

f) Da sich die Zahl der spiralen und achsialen Skulpturelemente im Laufe der Ontogenese ändert, ist es nicht empfehlenswert, bei der Bestimmung in deren Anzahl ein Maß für die Artabgrenzung zu suchen.

5. Die phylogenetischen Betrachtungen über die Familie Itieriidae führen zu folgenden Schlüssen:

a) Für die Abstammung der Gattung *Itieria* kommt als Vorfahre nur die Gattung *Phaneroptyxis,* die erstmals im Bathonien auftritt, in Frage.

b) Die Gattung *Itieria* dürfte schon im Callovien eine eigene Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben.

c) Die im Barrême erscheinenden Untergattungen *Campichia* und *Brouzetia* sind als direkte Nachkommen von *Itieria* zu betrachten.

d) Die ab Cenoman auftretende Gattung *Itruvia* ist als ein direkter phylogenetischer Ast der Gattung *Phaneroptyxis* aufzufassen.

6. Die zoogeographische Verbreitung der in Hölzelsau vorkommenden Gastropodenarten ist im wesentlichen auf den mitteleuropäischen Raum beschränkt.

H. Artenverzeichnis

alternans, Turritella (Haustator) . . . 43
angustata, Acteonella (Trochactaeon) . . . 94
azerbaidjanensis, Nerinea (Simploptyxis) aff. . . . 67
buneli, Astele . . . 29
carinatus, Discotectus (Discotectus) . . . 34
cingulatum, Strioterebrum (Strioterebrum) . . . 92
clementina, Lunatia aff. . . . 84
clementina, Ringinella . . . 101
concava, Ceritella (Ceritella) . . . 65
corneti, Ringicula (Ringicula) . . . 100
coronatus, Fusinus (Fusinus) cf. . . . 87
costellatum, Rhynchocerithium . . . 51
cretacea, Cylichna (Cylichna) . . . 106
cylindrica, Aptyxiella (Tetraptyxis) . . . 71

dubia, Avellana . . . 104
elongatum, Horizostoma . . . 53
fastigata, Turritella (Haustator) . . . 44
fischeri, Cerithiella (Cerithiella) . . . 63
flexuosa, Aptyxiella (Acroptyxis) . . . 68
formosum, Colostracon (Ovactaeonina) . . . 98
fritschei, Cerithiella (Cerithiella) . . . 61
gallicum, Tympanotonos . . . 56
granulata, Cerithiopsis (Cerithina) aff. . . . 58
indrana, Amaurellina (Amaurellina) aff. . . . 85
irregularis, Itruwia . . . 73
lacryma, Ringinella . . . 102
lyrata, Lunatia . . . 83
mülleri, Turriscala (Claviscala) . . . 64
nodosa, Turritella (Haustator) aff. . . . 47
pagoda, Amaurellina cf. . . . 86
parkinsoni, Anchura (Perissoptera) . . . 81
plicata, Tornatellaea (Tornatellina) . . . 96
pyramidalis, Pyrazus (Echinobathra) . . . 55
quadricincta, Astele . . . 30
renauxiana, Acteonella (Trochactaeon) . . . 93
römeri, Pseudomalaxis aff. . . . 48
römeri, Volutilithes (Palaeopsephaea) . . . 89
schlosseri, Discotectus (Discotectus) . . . 32
spinosa, Neritopsis aff. . . . 39
stoliczkai, Teinostoma (Teinostoma) . . . 35
stoliczkai, Trajanella . . . 38
subcostata, Itruwia . . . 75
subcycloidea, Itruwia aff. . . . 78
subdalli, Volutoderma (Rostellinda) aff. . . . 90
sulcatum, Teinostoma (Teinostoma) . . . 36
tirolense, Cirsocerithium . . . 50
tirolensis, Cerithiopsis . . . 59
tuberculata, Aptyxiella (Aptyxiella) . . . 69
tuberculata, Itruwia . . . 78
turriformis, Itruwia . . . 76
weinzettli, Otostoma (Lyosoma) . . . 41
weinzettli, Globinconcha (Globiconcha) . . . 99

H. Literaturverzeichnis

Abel, O.: Lehrbuch der Palaeozoologie. — 523 S., 700 Abb., 2. Aufl., Jena 1924

Allison, E. C.: Middle cretaceous Gastropoda from Punta China, Baja California, Mexico. — J. Paleont., **29**, No. 3, S. 400—432, 6 Taf., 3 Textfig., Menasha 1955

Andert, H.: Die Kreideablagerungen zwischen Elbe und Jeschken. Teil 3: Die Fauna der obersten Kreide in Sachsen, Böhmen und Schlesien. — Abh. preuss. geol. Landesanst. N. F. **159**, 477 S., 19 Taf., 102 Textabb., Berlin 1934

d'Archiac, A.: Rapport sur les fossiles du Tourtia. — Mém. Soc. géol. France, 2. Sér. t. II, 2. part, S. 291—351, Taf. 13—25, Paris 1847

Binkhorst, J.: Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la craie supérieure du Limbourg suive d'une description de quelques de Crustacés du même dépôt crétacé. — 83 S., 10 Taf., Brüssel 1861

Blanckenhorn, M.: Die fossilen Gastropoden und Scaphopoden der Kreide Syrien—Palästina.— Palaeontographica, **69**, S. 111—186, 6 Taf., Stuttgart 1927

Böhm, G.: Beiträge zur Kenntnis der Kreide in den Südalpen, I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna. — Palaeontographica, **41**, S. 81—148, Taf. 8—15, Stuttgart 1894—1895

Böhm, Joh.: Über cretacische Gastropoden vom Libanon und vom Karmel. — Z. deutsch. geol. Ges., **52**, S. 189—219, Taf. 5—7, Berlin 1900

Böse, E.: La fauna de moluscos del Senoniano de Cárdenas, San luis Potosi. — Bol. Inst. Geol. Mexico, **24**, 95 S., 18 Taf., Mexico 1906

Boettger, C. R.: Größenwachstum und Geschlechtsreife bei Schnecken und pathologischer Riesenwuchs als Folge einer gestörten Wechselwirkung beider Faktoren. — Verh. deutsch. zool. Ges. Freiburg, S. 468—487, 8 Textabb., Leipzig 1953

Briart, A. & Cornet, F. L.: Description minréalogique géologique et paléontologique de la Meule de Bracquegnies. — Mém. Cour. et des Sav. étranges, **34**, Acad. roy. Belgique, 92 S., 8 Taf., Belg. 1865

Brinkmann, R.: Abriß der Geologie. Bd. II. Historische Geologie. — 8. Aufl., 360 S., 70 Abb., 58 Taf., Stuttgart 1959

Bronn, H. G.: Übersicht und Abbildungen der bis jetzt bekannten *Nerinea*-Arten. — N. Jb. Min. usw., S. 544—566, Taf. 6, Stuttgart 1836

Bubnoff, S. v.: Einführung in die Erdgeschichte. 3. Aufl. — 808 S., 241 Abb., 65 Taf., 15 Tab., Berlin 1956

Choffat, P.: Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. — Section des Travaux geologiques de Portugal, Ser. 1—4, Lisbonne 1886—1902

Cossmann, M.: Essais de Paléoconchologie Comparée. — **1**, 159 S., 7 Taf., Paris 1895

Cossmann, M.: Essais de Paléoconchologie Comparée. — **2**, 179 S., 8 Taf., Paris 1896

Cossmann, M.: Contribution a la Paléontologie Française des Terrains Jurassiques; Gastropodes: Nérinées. — Mém. Soc. géol. France, **19**, 179 S., 13 Taf., Paris 1898

Cossmann, M.: Observation sur quelques Coquilles crétaciques recueillies en France. — Association Française, 1896, 27 S., 2 Taf.; 1898, 8 S., 2 Taf.; 1899, 8 S., 2 Taf.; 1900, 15 S., 2 Taf.; 1902, 19 S., 2 Taf.; 1903, 14 S., 2 Taf., Paris

Dacqué, E.: Mitteilungen über den Kreidecomplex von Abu Roash bei Kairo. — Palaeontographica, **30**, S. 337—391, Taf. 34—36, Stuttgart 1903

Dacqué, E.: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. — 777 S., 345 Abb., Berlin 1921

Dacqué, E.: Die Fauna der Regensburg-Kelheimer Oberkreide (mit Ausschluß der Spongien und Bryozoen). — Abh. bayer. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Abt. N. F., **45**, 218 S., 17 Taf., München 1939

Dartevelle, E. & Brébion, Ph.: Mollusques fossiles du crétacé de la côte occidentale d'Afrique du Cameroun à L'Angola: I. Gastropodes. — Ann. Mus. roy. Congo Belge, **15**, 128 S., 8 Taf., Tervuren (Belgique). 1956

Deecke, J. E. W.: Paläontologische Betrachtungen. IX. Über Gastropoden. — N. Jb. Min. etc. Beil.-Bd. **40**, S. 759—788, Stuttgart 1916

Deninger, K.: Die Gastropoden der sächsischen Kreideformation. — Beitr. Paläontol. Geol. Österr.-Ungarn etc., **18**, S. 1—35, Taf. 1—4, Wien und Leipzig 1905

Dietrich, W. O.: Gastropoda mesozoica: Familie Nerineidae. — Fossilium Catalogus, **31**, 164 S., Berlin 1925

Douvillé, H.: Melanges paléontologiques: Genre *Eovasum*, Glauconiidae, Pleuroceratidae, Pirenidae, genre Ituvia. — J. conch., 18 S., 2 Taf., Paris 1921

Favre, E.: Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie. — 187 S., 23 Taf., Paris 1869

Fischer, P.: Manual de Conchyliologie et de Paleontologie conchyliologique des Mollusques. — 1569 S., 23 Taf., Paris 1887
Fischer, P.-H.: Sur l'Ontogénèse des Gastéropodes. — Bull. Soc. géol. France, 7. Ser., Tome 1, No. 7, S. 734—737, 1 Abb., Paris 1960
Fitton, W. H.: Observations on some of the Strata between the Chalk and Oxford Oolite, in the South-east of England (with descriptive notes respecting the shells by J. C. Sowerby). — Trans. Geol. Soc. of London, 2. Ser., Vol. **IV,** S. 335—388, Taf. 11—23, London 1836
Forbes, E.: Report on the fossil invertebrates from Southern India, collected by Mr. Kaye and Mr. Cuncliffe. — Transact. geol. Soc. London, 7, part III, S. 97—174, 19 Taf., London 1846
Frech, F.: Die Versteinerungen der Untersenonen Tonlager zwischen Suderode und Quedlinburg. — Z. deutsch. geol. Ges., **39**, S. 141—202, Taf. 11—19, Berlin 1887
Frič, A.: Illustriertes Verzeichnis der Petrefacten der Cenomanen Korycaner Schichten. — Arch. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen, **15**, No. 1, 101 S., 420 Abb., Prag 1911
Gardner, J. S.: On the Gault Aporrhaidae. — Geol. Mag. Dec. 2, Vol. **2**, S. 49—56, Taf. 3, S. 124—130, Taf. 5, S. 198—203, Taf. 6, S. 392—400, Taf. 7, London 1875
Gardner, J. S.: On Cretaceous Gastropoda, Family Scalidae. — Geol. Mag. Dec. 2, Vol. **3**, S. 105—113, London 1876
Gardner, J. S.: Cretaceous Gastropoda. — Geol. Mag. Dec. 2, Vol. **7**, S. 49—55, Taf. 3, London 1880
Geinitz, H. B.: Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächs.-böhm. Kreidegebirges sowie der Versteinerungen Kieslingswalda. — XX + 135 S., 31 Taf., Leipzig 1843—1850
Geinitz, H. B.: Grundriß der Versteinerungskunde. — 813 S., 28 Taf., 1 Tabelle, Dresden und Leipzig 1846
Geinitz, H. B.: Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland. — 292 S., 12 Taf., Freiberg 1849
Geinitz, H. B.: Das Elbtalgebirge in Sachsen. — I, der untere Quader, VII. Gasteropoden, Palaeontographica, **20**, S. 239—276, Taf. 53—60, Kassel 1871—1875
Geinitz, H. B.: Das Elbtalgebirge in Sachsen. — II, der mittlere und obere Quader, V. Gasteropoden und Cephalopoden, Palaeontographica, **20**, S. 161—198, Taf. 29—36, Kassel 1872—1875
Gessner, D.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Inn und Walchsee (Tirol). — Unveröffentl. Diplomarbeit, 99 S., 1 geol. Karte, München 1961, Manuskript
Goldfuss, A.: Petrefacta Germaniae. — Teil III, S. 1—121, Taf. 166—199, Düsseldorf 1841—1844
Guembel, C. W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. — 950 S., 42 Taf., Gotha 1861
Guérin, F. E.: Magasin de Zoologie, V. Klasse Mollusques. — Paris 1834
Hagn, H.: Klassische und neue Aufschlüsse mit Faunen der Oberkreide und des Tertiärs in den östlichen Bayerischen Alpen und angrenzenden Gebieten. — Paläontol. Z. **35**, 146—170 S., 14 Abb. im Text, Stuttgart 1961
Hagn, H. & Zeil, W.: Globotruncanen aus dem Obercenoman und Unterturon der Bayerischen Alpen. — Eclogae geol. Helvetiae, **47**, 60 S., 7 Taf., Basel 1954
Harbort, E.: Die Fauna der Schaumburg-Lippe'schen Kreidemulde. — Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F., **45**, 112 S., 12 Taf., Berlin 1905
Hofker, J.: Studies on the Genus *Orbitolina* (Foraminiferida). — S. 183—253, 23 Taf., Leiden 1963
Holzapfel, E.: Die Mollusken der Aachener Kreide. — Palaeontographica, **34**, S. 29—180, Taf. 4—21, Stuttgart 1887—1888
Kaunhowen, F.: Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. — Paläontol. Abh., **8**, 132 S., 13 Taf., Jena 1897
Klinghardt, F.: Das geologische Alter der Riffe des Lattengebirges (Süd-Bayern). — Z. deutsch. geol. Ges., **91**, S. 132—140, 2 Taf., 2 Abb., Berlin 1939
Kossmat, F.: The cretaceous deposits of Pondicherri. — Records of the geol. Survey of India, **30**, part 2, S. 51—110, 5 Taf., Calcutta 1897

Lehner, L.: Fauna und Flora der fränkischen albüberdeckenden Kreide. II Fauna (herausgegeben von R. Dehm). — Palaeontographica, **87**, Abt. A., S. 159—230, Taf. 16—19, Stuttgart 1937

Leymerie, M. A.: Mémoire sur le terrain cretacé du departmant de L'Aube. — Mém. Soc. géol France, 1. Sér. Tome 4, Fasc. 2, No. 5, S. 291—364, 1841, et Tome 5, Fasc. 1, No. 1, 34 S., 18 Taf., Paris 1842

Linden, M. v.: Entwicklung der Skulptur und der Zeichnung bei den Gehäuseschnecken des Meeres. — Z. wiss. Zool., **61**, H. 2, S. 261—316, Leipzig 1895

Mantell, G.: The fossils of the South Downs; or Illustration of the Geology of Sussex. — 327 S., 42 Taf., London 1822

Marlière, René: La Transgression albienne et cenomanienne dans le Hainaut (Étude paléontologique et stratigraphique). — Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. Belgique, **89**, 440 S., 8 Taf., 41 Abb., 1 Karte, Brüssel 1939

Martin, K.: Die Fauna der Kreideformation von Martapoera. — Samml. Geol. Reichs-Mus. Leiden, Ser. 1, Bd. **4**, S. 126—197, Taf. 15—21, 1884—1889

Mazeran, P.: Sur un genre nouveau de Gastéropodes du Crétacé supérieur. — Ann. Soc. Linné, **59**, S. 163—171, 5 Abb., Lyon 1912

Moore, R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology part I, Mollusca 1. — Kansas 1960.

Müller, J.: Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. — 1. Abt., 48 S., 2 Taf., 1847; 2. Abt., 88 S., 4 Taf., Bonn 1851

d'Orbigny, A.: Paléontologie Française: Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France; Terrains Crétacés, Tome 2, Gasteropoda. — 456 S., 149—236 Taf., Paris 1842—1843

d'Orbigny, A.: Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques etc. Vol. 2, 427 S., Paris 1850

d'Orbigny, A. in Dumont-d'Urville: Voyage au Pole sud et dans L'Océanie sur les corvettes L'Astrolabe et la Zélée., 9 Taf., Paris 1847

Orlov, J. A.: Die Grundzüge der Paläontologie. Handbuch für die Paläontologen und Geologen der UdSSR. Mollusken, Gastropoden. — 360 S., 28 Taf., Moskau 1960 (russisch)

Palfy, M. v.: Die oberen Kreideschichten in der Umgebung von Alvincz. — Mitt. kgl. ung. geol. Anst., **8**, S. 244—346, Taf. 20—27, Budapest 1902

Pcelincev, W. F.: Die Gastropodenfauna der Oberkreide-Ablagerungen von Armenien und des angrenzenden Teils von Aserbaidschan (russ.). — 178 S., 23 Taf., Moskau und Leningrad 1954

Pcelincev, W. F.: Die Gastropodenfauna der Oberkreide-Ablagerungen Transkaukasiens und Mittelasiens (russ.). — 388 S., 51 Taf., Moskau und Leningrad 1953

Pcelincev, W. F.: Gastropoda from the upper jurassic and lower cretaceous beds of the Crimea. — 252 S., 15 Taf., Moskau und Leningrad 1931

Pervinquière, L.: Études de Palèontologie Tunisienne: Gastropodes et Lamellibranches des terrains crétacées. — Direct. gén. des travaux; Mém. Serv. Carte géologique de la Tunisie, 352 S., 23 Taf., Paris 1912

Pethö, J.: Die Kreide- (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruska Gora). — Palaeontographica, **52**, S. 57—331, Taf. 5—26, Stuttgart 1906

Pictet, F. & Campiche, G.: Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix. — Matér. pour la paléont. de la Suisse, 3. Ser., 752 S., 55 Taf., Genève 1861—1864

Pokorny, G.: Die Acteonellen der Gosauformation. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, **168**, S. 946—978, 2 Taf., 1 Abb., Wien 1959

Popenoe, W. P.: Upper cretaceous Mollusca from Southern California. — J. Paleontol. **11**, S. 379—402, 5 Taf., Wisconsin U. S. A. 1937

Quaas, A.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna der obersten Kreidebildungen in der Libyschen Wüste (Overwegischichten und Blättertone). — Palaeontographica, **30**, S. 153—334, Taf. 20—33, Stuttgart 1902

Quenstedt, F. A.: Petrefactenkunde Deutschlands. 7. Bd. Gastropoda. — 867 S., 34 Taf., Leipzig 1881—1884
Reuss, A. E.: Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. — 1. Teil, 58 S., 13 Taf.; 2. Teil, 148 S., 38 Taf., Stuttgart 1845—1846
Reuss, A. E.: Kritische Bemerkungen über die von Herrn Zekeli beschriebenen Gastropoden der Gosaugebilde in den Ostalpen. — Sitz.-Ber. d. mathem.-naturwiss. Classe der kais. Akad. Wiss., **11**, 44 S., 1 Taf., Wien 1854
Richter, R.: Einführung in die zoologische Nomenklatur durch Erläuterung der internationalen Regeln. — 154 S., Frankfurt 1943
Roemer, F. A.: Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. — 145 S., 16 Taf., Hannover 1841
Roman, F. & Mazeran, P.: Monographie paléontologique de la faune du Turonien du bassin d'Uchaux et de ses dépendances. — Arch. Mus. Hist. natur., **12**, 137 S., 11 Taf., Lyon 1920
Schlosser, M.: Die Cenomanfauna der Bayerischen Alpen. — Centralbl. Miner. etc., S. 82—95, Stuttgart 1924
Schlosser, M.: Zur Geologie des Unterinntals. — Jb. geol. Reichsanst., **59**, S. 525—574, Wien 1909
Schremmer, F.: Bohrschwammspuren in Acteonellen aus der nordalpinen Gosau. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl. I., 163, S. 297—300, 1 Taf., Wien 1954
Scupin, H.: Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. — Palaeontographica, Suppl. Bd. **6**, 276 S., 15 Taf., Stuttgart 1912—1913
Sedgwick, R. A. & Murchison, R. J.: A Sketch of the structure of the Eastern Alps. — Trans. geol. Soc. 2. Ser., Vol. **3**, S. 301—420, Taf. 35—40, London 1831
Sharpe, D.: Remarks on the Genus *Nerinea* with an account of the species found in Portugal. — Quart. J. geol. Soc. London, **6**, S. 101—115, Taf. 12—13, 4 Abb., London 1850
Söhle, U.: Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau mit besonderer Berücksichtigung des Cenomans in den bayerischen Alpen. — Geogn. Jahresh. **9**, 66 S., 8 Taf., 2 Karten, Cassel 1897
Sowerby, J.: The Mineral Conchology of Great Britain. — London 1812—1829
Stephanoff, At.: Le crétacé superieur dans les versants occidentaux de la montagne Golo-Bardo en Bulgarie (Études stratigraphiques et paléontolog.) (bulgarisch mit franz. Zusammenfassung). — Z. bulg. geol. Ges., **3**, 38 S., 8 Taf., Sofia 1931
Stoliczka, F.: Eine Revision der Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. I, **52**, 120 S., 1 Taf., Wien 1865
Stoliczka, F.: The Gastropoda of the cretaceous Rocks of Southern India. — Mem. geol. Surv. India, Ser. 5, Vol. **2**, 497 S., 28 Taf., Calcutta 1867—1868
Stur, D.: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des südwestlichen Siebenbürgen im Sommer 1860. — Jb. k. geol. Reichsanst., **13**, Wien 1863
Thiele, J.: Handbuch der systematischen Weichtierkunde. — 1. Bd., 778 S., 783 Abb., Jena 1931
Tiedt, L.: Die Nerineen der österreichischen Gosauformation. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, **167**, Wien 1958
Voltz, W.: Über das fossile Genus *Nerinea*. — N. Jb. Miner. etc., S. 538—543, Stuttgart 1836
Volz, P.: Die Bohrschwämme (Clioniden) der Adria. — Thalassia, **3**, No. 2, S. 3—64, 5 Taf., 16 Abb., Bozen 1939
Wanner, J.: Die Fauna der obersten weißen Kreide der libyschen Wüste. — Palaeontographica, **30**, S. 91—151, Taf. 13—19, Stuttgart 1902
Wasmund, E.: Biocönose und Thanatocönose. Biosoziologische Studien über Lebensgemeinschaften und Todesgesellschaften. — Arch. Hydrobiol., **17**, 116 S., 4 Taf., 6 Abb., Stuttgart 1926
Weinzettl, V.: Gastropoda ceského kridového utvaru. — Palaeontogr. Bohemiae, **8**, 56 S., 7 Taf., Prag 1910
Wenz, W.: Gastropoda. Handbuch der Paläozoologie, herausg. von O. Schindewolf, **6**/1. — 1639 S., 4211 Abb., Berlin 1938

Wollemann, A.: Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländ. Neocoms. — Abh. Preuß. geol. Landesanst. N. F., **31**, 180 S., 8 Taf., Berlin 1900

Zapfe, H.: Paläobiologische Untersuchungen an Hippuritenvorkommen der nordalpinen Gosauschichten. — Verh. zool.-bot. Ges., Wien **86—87**, S. 73—124, 10 Abb., Wien 1937

Zeil, W.: Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. — N. Jb. Geol. Paläontol. Abh. **101**, S. 141—226, Taf. 18—26, 13 Abb., Stuttgart 1955

Zekeli, F.: Die Gastropoden der Gosaugebilde. — Abh. Geol. Reichsanst., **1**, Abt. 2, Nr. 2, 124 S., 24 Taf., Wien 1852

Zilch, A.: Gastropoda. Handbuch der Paläozoologie, herausg. von O. Schindewolf, **6**/2. — 834 S., 2515 Abb., Berlin 1959—1960

Zittel, K. A.: Die Gastropoden der Stramberger Schichten. — Text, Palaeontographica, Suppl. **2**, 3. Abt., S. 193—373, Cassel 1873; Atlas, Palaeont. Mitt. a. d. Mus. k. Bayer. Staates **2**, 3. Abt., Taf. 40—52, Cassel 1873

Zittel, K. A. v. & Broili, F.: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) 1. Abt. Invertebrata, 6. Aufl. — 723 S., 1467 Abb., München und Berlin 1924

Tafel-Erläuterungen

Tafel 3

Fig. 1—4: *Cerithiella (Cerithiella) fritschei* (Geinitz). — (S. 61),
1—3: Jugendstadien, 1965 XXVI 102, 1965 XXVI 103
4: ausgewachsenes Exemplar mit teilweise erhaltener Mündung, 1965 XXVI 104

Fig. 5: *Turriscala (Claviscala) mülleri* (Holzapfel). — (S. 64), Rückansicht, 1965 XXVI 109

Fig. 6 a, b: *Microschiza* sp. — (S. 37), 1965 XXVI 45
6 a: Vorderansicht
6 b: Rückansicht

Fig. 7, 8: *Cerithiopsis (Cerithina)* aff. *granulata* (Holzapfel). — (S. 58), 1965 XXVI 95, 1965 XXVI 96

Fig. 9, 10 a, b: *Horizostoma elongatum* n. sp. — (S. 53)
9: Holotypus, 1965 XXVI 7
10 a, b: Paratypus, 1965 XXVI 87
10 a: Vorderansicht
10 b: Rückansicht

Fig. 11, 12: *Pyrazus (Echinobathra) pyramidalis* n. sp. — (S. 55),
11: Holotypus, 1965 XXVI 8
12: Paratypus, 1965 XXVI 89

Fig. 13, 14: *Vexillum (Mesorhytis)* sp. — (S. 88),
13: Endwindung mit erhaltenen Columellarfalten, 1965 XXVI 127
14: Spira mit 3 erhaltenen Windungen, 1965 XXVI 128

Fig. 15, 16: *Cerithiella (Cerithiella) fischeri* (Geinitz). — (S. 63),
15: Vorderansicht mit erhaltener Mündung, 1965 XXVI 106
16: Rückansicht mit erhaltenen Spiralkielen, 1965 XXVI 107

Fig. 17: *Turritella (Haustator)* aff. *nodosa* Roemer. — (S. 47), 1965 XXVI 58

Fig. 18 a, b: *Rhynchocerithium* sp. — (S. 52), 1965 XXVI 83
18 a: Rückansicht
18 b: Vorderansicht

Fig. 19: *Turritella (Haustator) alternans* Roemer. — (S. 43), 1965 XXVI 51

Fig. 20: *Strioterebrum (Strioterebrum) cingulatum* (Sow.). — (S. 92), mit teilweise erhaltener Mündung, 1965 XXVI 134

Fig. 21 a, b: *Volutilithes (Palaeopsephaea) roemeri* (Reuss). — (S. 89), 1965 XXVI 129
21 a: Rückansicht
21 b: Vorderansicht

Tafel 4

Fig. 1 a, b: *Itruvia irregularis* n. sp. — (S. 73), Holotypus 1965 XXVI 13
Fig. 2 a, b: *Itruvia turriformis* n. sp. — (S. 76), Holotypus 1965 XXVI 15
Fig. 3 a, b: *Colostracon (Ovactaeonina) formosum* (Sow.) — (S. 98), 1965 XXVI 142
3 a: Rückansicht
3 b: Vorderansicht
Fig. 4: *Itruvia* sp. B. — (S. 81), Gehäusestumpf, 1965 XXVI 32
Fig. 5 a, b: *Itruvia* aff. *subcycloidea* Pcel. — (S. 78), 1965 XXVI 73
5 a: Vorderansicht
5 b: Rückansicht
Fig. 6 a, b: *Ringinella clementina* d'Orb. — (S. 101), 1965 XXVI 147
6 a: Rückansicht
6 b: Vorderansicht
Fig. 7 a, b: *Ringinella lacryma* (Michelin). — (S. 102), 1965 XXVI 147
7 a: Vorderansicht
7 b: Rückansicht
Fig. 8, 9: *Avellana dubia* (Briart & Cornet). — (S. 104), 1965 XXVI 150
8 a: Rückansicht mit deutlich herausragender Spira
8 b: Vorderansicht
9 a: Rückansicht mit erhaltenem Ringwulst
9 b: Vorderansicht mit beiden Columellarfalten und der schwach angedeuteten Parietalfalte, 1965 XXVI 151
Fig. 10—14: *Turritella (Haustator) fastigata* n. sp. — (S. 44)
10: älteres Exemplar, 1965 XXVI 53
11: Variante B., 1965 XXVI 56
12: ausgewachsenes Exemplar, 1965 XXVI 54
13: Holotypus 1965 XXVI 5
14: Variante A., 1965 XXVI 55
Fig. 15—17: *Astele quadricincta* (Müller). — (S. 30)
15: Exemplar mit deutlich erhaltener Feinskulptur, 1965 XXVI 38
16 a: Vorderansicht mit erhaltener Mündung, 1965 XXVI 36
16 b: Rückansicht
17: Exemplar mit deutlich abgesetzten Windungen, 1965 XXVI 37
Fig. 18: *Rhynchocerithium costellatum* (Sowerby). — (S. 51), Rückansicht, 1965 XXVI 85

Tafel 5

Fig. 1 a, b: *Cerithiopsis tirolensis* n. sp. — (S. 59), Holotypus 1965 XXVI 9
1 a: Vorderansicht
1 b: Rückansicht
Fig. 2: *Anchura (Perissoptera) parkinsoni* (Mantell). — (S. 81), 1965 XXVI 114, Rückansicht
Fig. 3: *Strioterebrum (Strioterebrum) cingulatum* (Sow.). — (S. 92), 1965 XXVI 133, Rückansicht
Fig. 4, 5: *Discotectus (Discotectus) schlosseri* n. sp. — (S. 32)
4: Holotypus, 1965 XXVI 1
4 a: Vorderansicht
4 b: Unterseite
5 a: Vorderansicht, Paratypus, 1965 XXVI 19
5 b: Unterseite
Fig. 6: *Astele humeli* (d'Arch.). — Vorderansicht, (S. 29), 1965 XXVI 34
Fig. 7: *Nerineopsis* sp. B. — 1965 XXVI 79

Fig. 8, 9: *Discotectus (Discotectus) carinatus* n. sp. — (S. 34)
8: Holotypus, 1965 XXVI 2
8 a: Vorderansicht
8 b: Oberseite
9 a: Vorderansicht, Paratypus 1965 XXVI 40
9 b: Rückansicht
9 c: Oberseite
Fig. 10: *Teinostoma (Teinostoma) stoliczkai* Geinitz. — (S. 35), Rückansicht, 1965 XXVI 42
Fig. 11: *Proterato* (?) sp. — (S. 83), 1965 XXVI 115
11 a: Vorderseite
11 b: Rückseite
Fig. 12: *Lunatia lyrata* (Sow.) — (S. 83), 1965 XXVI 116
12 a: Rückansicht
12 b: Vorderansicht
Fig. 13: *Lunatia* (?) sp. — (S. 85), 1965 XXVI 119
13 a: Rückansicht
13 b: Vorderansicht
Fig. 14, 15, 17: *Amaurellina (Amaurellina)* aff. *indrana* (Stol.). — (S. 85)
14: Rückansicht, Verlauf der linienförmigen Nähte zu sehen, 1965 XXVI 120
15: Rückansicht mit dem Umriß des Nabels, 1965 XXVI 121
17: Vorderansicht mit teilweise erhaltener Mündung, 1965 XXVI 122
Fig. 16, 18: *Amaurellina* cf. *pagoda* (Forbes). — (S. 86)
16: Rückansicht mit teilweise erhaltener letzter Windung, 1965 XXVI 124
18: Rückansicht mit vollständig erhaltener Spira, 1965 XXVI 123

Tafel 6

Fig. 1 a, b: *Teinostoma (Teinostoma sulcatum* n. sp. — (S. 36), Holotypus 1965 XXVI 3
1 a: Unterseite
1 b: Oberseite
Fig. 2 a, b: *Pseudomalaxis* aff. *römeri* (Geinitz). — (S. 48), 1965 XXVI 75
2 a: Unterseite
2 b: Oberseite
Fig. 3: *Nerineopsis* sp. A. — (S. 49), Gehäusebruchstück mit etwa 4 erhaltenen Windungen, 1965 XXVI 77
Fig. 4a,b,5a,b: *Tornatellaea (Tornatellina) plicata* n. sp. (S. 96)
4: Holotypus 1965 XXVI 17
4 a: Vorderansicht
4 b: Rückansicht
5: Paratypus 1965 XXVI 140
5 a: Vorderansicht
5 b: Rückansicht
Fig. 6: *Tympanotonos gallicum* (d'Orb.). — (S. 56), Rückansicht, 1965 XXVI 91
Fig. 7, 8: *Cerithiopsis* sp. — (S. 60)
7: Exemplar mit erhaltener letzter Windung, 1965 XXVI 99
8: Gehäusestumpf, 1965 XXVI 100
Fig. 9, 10: *Cirsocerithium tirolense* n. sp. — (S. 50)
9: Paratypus, Rückansicht, 1965 XXVI 81
10: Holotypus 1965 XXVI 6
10 a: Vorderansicht
10 b: Rückansicht

Fig. 11 a, b: *Lunatia* aff. *clementina* (d'Orb.). — (S. 84), 1965 XXVI 118
11 a: Vorderansicht
11 b: Rückansicht
Fig. 12 a, b, c: *Cylichna (Cylichna) cretacea* (d'Orb.). — (S. 106), 1965 XXVI 155
12 a: Vorderansicht
12 b: Rückansicht
12 c: Oberseite
Fig. 13 a, b: *Globiconcha (Globiconcha) weinzettli* n. sp. — (S. 99), Holotypus, 1965 XXVI 18
13 a: Vorderansicht
13 b: Rückansicht
Fig. 14 a, b: *Acteonella (Trochactaeon) angustata* Pcel. — (S. 94), 1965 XXVI 137
14 a: Vorderansicht
14 b: Rückansicht
Fig. 15 a, b: *Acteonella (Trochactaeon) renauxiana* d'Orb. — (S. 93)
15 a: Vorderansicht
15 b: Rückansicht
Fig. 16 a, b: *Ringicula (Ringicula) corneti* Marlière. — (S. 100), 1965 XXVI 145
16 a: Rückansicht
16 b: Vorderansicht
Fig. 17, 18: *Melanella (Polygyreulima)* sp. — (S. 81)
17: Vorderansicht mit vollständig erhaltener Mündung, 1965 XXVI 111
18: Rückansicht, 1965 XXVI 112
Fig. 19 a, b, c: *Otostoma (Lyosoma) weinzettli* n. sp. — (S. 41)
19 a: Paratypus, Rückseite, 1965 XXVI 49
19 b: Oberseite
19 c: Unterseite

Tafel 7

Fig. 1, 2: *Aptyxiella (Tetraptyxis) cylindrica* n. sp. — (S. 71)
1: Holotypus 1965 XXVI 12
2: Paratypus 1965 XXVI 61
Fig. 3, 4: *Aptyxiella (Aptyxiella) tuberculata* n. sp. — (S. 69)
3: Paratypus, Rückansicht, 1965 XXVI 63
4: Holotypus, 1965 XXVI 11
4 a: Rückansicht
4 b: Vorderansicht
Fig. 5: *Nerinea (Simploptyxis)* sp. — (S. 68), 1965 XXVI 22
Fig. 6: *Aptyxiella (Acroptyxis) flexuosa* (Sow.). — (S. 68), 1965 XXVI 62
Fig. 7 a, b, 8: *Ceritella (Ceritella) concava* n. sp. — (S. 65)
7: Holotypus, 1965 XXVI 10
7 a: Rückansicht
7 b: Vorderansicht
8: Paratypus
Fig. 9 a, b: *Itruvia subcostata* n. sp. — (S. 75), Holotypus, 1965 XXVI 14
9 a: Vorderansicht
9 b: Rückansicht
Fig. 10: *Itruvia tuberculata* n. sp. — (S. 78), 1965 XXVI 16, Rückansicht
Fig. 11 a, b: *Otostoma (Lyosoma) weinzettli* n. sp. (S. 41)
11: Holotypus, 1965 XXVI 4
11 a: Oberseite
11 b: Unterseite
Fig. 12: *Nerinea (Simploptyxis)* aff. *azerbaidjanensis* Pcel. — (S. 67), 1965 XXVI 21

Fig. 13 a, b: *Avellana* sp. — (S. 105), 1965 XXVI 153
13 a: Vorderansicht
13 b: Rückansicht
Fig. 14: *Itruvia* sp. A. — (S. 80), Rückansicht, 1965 XXVI 60
Fig. 15 a, b: *Trajanella stoliczkai* (Geinitz). — (S. 38), 1965 XXVI 46
15 a: Vorderansicht
15 b: Rückansicht
Fig. 16: *Fusinus (Fusinus)* cf. *coronatus* (Roemer). — (S. 87), 1965 XXVI 126
Fig. 17: *Aptyxiella (Aptyxiella)* sp. — (S. 70), 1965 XXVI 25
Fig. 18 a, b: *Neritopsis* aff. *spinosa* (Palfy). — (S. 39), 1965 XXVI 48
18 a: Unterseite
18 b: Oberseite
Fig. 19: *Acteonella (Trochactaeon)* sp. — (S. 95), 1965 XXVI 139
Fig. 20 a, b: *Volutoderma (Rostellinda)* aff. *subdalli* Pcel. — (S. 90), 1965 XXVI 131
20 a: Rückansicht
20 b: Vorderansicht
Fig. 21 a, b, 22: *Tympanotonos gallicum* (d'Orb.). — (S. 56), 1965 XXVI 93, 1965 XXVI 92

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	135-155	München, 15. 12. 1967

Die Landschnecke Discus ruderatus im Postglazial Süddeutschlands

Von Richard Dehm, München[1])

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung

Das Auftreten der Landschnecke *Discus ruderatus* an 51 Vorkommen postglazialer Ablagerungen, Kalktuffen, Höhlensedimenten, Niederterrassenschottern u. a., wird von mehreren Arten recht unterschiedlicher Standortsansprüche begleitet, von Bewohnern kühlen Waldes bis zu solchen warmer, trockener Grashänge. Dies wirft ein Licht auf die klimatischen Verhältnisse zur Postglazialzeit, für die insbesondere ein Sommermaximum der Niederschläge charakteristisch sein dürfte.

Summary

The landsnail *Discus ruderatus* has been found in 51 deposits of postglacial age in Southern Germany. The accompaning species are very different, they range from cool forest types to forms of warm and dry grassy hill slopes. The climate of the postglacial periods is discussed; there must have been a well defined summer maximum of precipitation.

Gliederung

Einleitung 136
A. Die postglazialen Ablagerungen mit *Discus ruderatus* 137
B. Heutige Verbreitung des *Discus ruderatus* in Süddeutschland 146
C. Begleitarten und Klimacharakter der postglazialen Faunen mit *Discus ruderatus* . . . 149
Schriftenverzeichnis 152

[1]) Prof. Dr. Richard Dehm, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II

Mehrere Landschneckenarten, vor allem Bewohner feuchten Waldes, waren während des Postglazials in Mittel- und Westeuropa wesentlich weiter verbreitet als heute. Besonders der heute alpin-nordisch-sibirische *Discus ruderatus* (Hartmann 1821) kann als „Leitart" im europäischen Postglazial gelten. Als erster hat S. Clessin (1877, 70—73) diese Bedeutung gesehen.

„Gegenüber der recenten Fauna ergeben sich für die alluviale Fauna wenig durchschlagende Unterschiede . . . Das einzige, das sie vor der Gegenwart auszeichnet, ist das weitere Vordringen der östlichen Arten nach Westen, und der Eintritt einzelner während der pleistocaenen Periode weiter verbreiteter Arten, wie z. B. *Hel. ruderata* bei Alling, in Thüringen, (ja sogar in England) etc. etc. Diese ehemalige grössere Ausdehnung der östlichen Arten erklärt aber auch zugleich manche isolirte Fundorte solcher wieder zurückgedrängter Species . . . So hat sich *H. ruderata* bei Cannstatt lebend erhalten . . ."

Für das Alpenvorland vermerkt R. Schröder (1914—15, 49—51) im Münchner Gebiet ihr erstes Auftreten zur Übergangszeit vom Diluvium zum Alluvium und ihr Aussterben im Alluvium (S. 63, 70, 82). J. Favre (1927, 386 ff.) kann im Postglazial des Genferseebeckens geradezu von der „faune à *Goniodiscus ruderatus*" sprechen; nach ihm handelt es sich nicht um eine Reliktart glazialen Klimas, sondern um eine Art des kontinentalen Waldklimas, was insbesondere U. Steusloff (1928, 233 ff.) eingehend begründet, während L. Hässlein (1952, 70—71) bei der Diskussion des „*Goniodiscus ruderatus*-Rückzuges" auf Unstimmigkeiten in der klimatologischen Beurteilung hinweist. V. Ložek (1964, 235) kann aus der Tschechoslowakei *Discus ruderatus* als bezeichnende Art von mindestens 38 postglazialen Fundstellen nennen und ihr Optimum im Mittelholozän bis zum Rückzug im Neolithikum verfolgen.

Einige Neufunde von *Discus ruderatus* in süddeutschen postglazialen Ablagerungen zeigen recht unterschiedliche Begleitfaunen und veranlassen mich, der Frage nach der Bedeutung des *Discus ruderatus,* gewissermaßen als eines Musterfalles postglazialer Arealveränderung nachzugehen. Aus dem Nachbarbereich wird für das Alpenvorland die postglaziale Fauna von der Höchtlmühle N Herzogenburg bei St. Pölten in Niederösterreich, für das Gebirge die rezente Fauna von Bürserberg bei Bludenz in Vorarlberg einbezogen.

Für freundliche Beratung, Mitteilung von Funden und Mitwirkung an Fundstellen danke ich Frau Dr. Rosina Fechter an der Zoologischen Staatssammlung in München, Herrn Prof. Dr. Rüdiger German in Tübingen, (Höchtlmühle, Niederösterreich), Herrn Prof. Dr. Karl Mägdefrau in Tübingen (Polling), Herrn Dr. Hubert Miller in München (Ehrwald-Oberdorf), Herrn Prof. Dr. Joachim Schröder in München (Paterzell), Herrn Dr. Max Urlichs in Berlin (Oberrieden, Siegersdorf) und meinem Sohn cand. rer. nat. Peter Dehm (Glonn, Riederau). Außerdem wurden die folgenden in der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie befindlichen Sammlungen pleistozäner und holozäner Land- und Süßwassermollusken benützt: Sammlung Prof. Dr. Joachim Schröder (1960 XX), Sammlung Studienrat Dr. Franz Uhl (1960 XVII), Sammlung Geh. Bergrat Dr. Karl Anton Weithofer

(1954 I), Sammlung Oberstudienrat Ludwig Wendl (1964 XVII); ferner Belegmaterialien zu G. Andritzky (1963; Dittelspoint) und H. Hermann (1957; Paterzell, Polling) sowie eigene Aufsammlungen. Die einschlägige reiche Sammlung pleistozäner und holozäner Land- und Süßwasserconchylien von Dr. Richard Schröder († 1916) ist zwar im 2. Weltkrieg vernichtet worden, doch konnten dank der Übergabe des schriftlichen Nachlasses durch seinen Sohn Prof. Dr. J. Schröder an das Archiv der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie auch hieraus Einzelangaben verwertet werden.

In der Reihenfolge und Benennung der Arten halte ich mich in der Regel an S. G. A. Jaeckel (1962); bei wiederholter Nennung einer Art wird der Autorenname nicht stets erneut aufgeführt.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die folgenden 32 weitverbreiteten Arten der paläarktischen Region jeweils nur mit der hier angegebenen Nummer genannt:

1. *Acicula polita* (Hartmann)
2. *Carychium minimum* (Müller)
3. *Lymnaea truncatula* (Müller)
4. *Cochlicopa lubrica* (Müller)
5. *Columella edentula* (Draparnaud)
6. *Truncatellina cylindrica* (Férussac)
7. *Vertigo angustior* Jeffreys
8. *Vertigo pusilla* Müller
9. *Pupilla muscorum* (Linn.)
10. *Vallonia costata* (Müller)
11. *Acanthinula aculeata* (Müller)
12. *Ena montana* (Draparnaud)
13. *Succinea oblonga* (Draparnaud)
14. *Succinea pfeifferi* Rossmässler
15. *Punctum pygmaeum* (Draparnaud)
16. *Discus rotundatus* (Müller)
17. *Vitrea crystallina* (Müller)
18. *Nesovitrea hammonis* (Ström)
19. *Retinella pura* (Alder)
20. *Aegopinella nitens* (Michaud)
21. *Euconulus fulvus* (Müller)
22. *Cochlodina laminata* (Montagu)
23. *Iphigena plicatula* (Draparnaud)
24. *Bradybaena fruticum* (Müller)
25. *Perforatella incarnata* (Müller)
26. *Trichia unidentata* (Draparnaud)
27. *Trichia sericea* (Draparnaud)
28. *Helicigona arbustorum* (Linn.)
29. *Isognomostoma isognomostoma* (Gmelin)
30. *Cepaea nemoralis* (Linn.)
31. *Cepaea hortensis* (Müller)
32. *Pisidium* sp.

A. Die postglazialen Ablagerungen mit *Discus ruderatus*

I. Fränkischer Jura, Kalktuffe

1. Erbmühle 3 km SO Holnstein, Oberpfalz; 200 m NO der Mühle, Weganschnitt, grauer grusiger Kalktuff; eigene Aufsammlung am 13. 5. 1965: 22 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1—4, 6—10, 12, 15—18, 21, 32, *Carychium tridentatum* (Risso), *Columella edentula* mit Übergängen zu *Columella columella* (v. Martens), *Vertigo pygmaea* Draparnaud, *Zonitoides nitidus* (Müller), *Clausilia parvula* (Férussac).

2. Fischbrunn 7 km NO Hersbruck, Loh; Hässlein 1960, 32, 129: *Discus ruderatus.*

3. Hinterhof 3 km SO Schnaittach, Weganschnitt hinter der großen Scheune; gelblicher grusiger Kalktuff; eigene Aufsammlung am 17. 7. 1966: 30 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1—6, 8—12, 15—19, 21, 22, 25, 28, *Carychium tridentatum, Azeca menkeana* (C. Pfeiffer), *Orcula doliolum* (Bruguière), *Vallonia pulchella* (Müller), *Ena obscura* (Müller), *Vitrea diaphana* (Studer), *Milax* sp., *Clausilia parvula, Helicodonta obvoluta* (Müller).

4. Oberalling 9 km SW Regensburg; Clessin 1908, 1—22; 1910, 1—6; Uhl 1938, 174—178; eigene Aufsammlung am 1. 5. 1955: ca. 75 Arten; neben *Discus ruderatus, Vertigo moulinsiana* (Dupuy), *Orcula doliolum, Abida frumentum* (Draparnaud), *Chondrula tridens* (Müller) und anderen von Clessin, soweit revidiert, und von Uhl genannten noch folgende: *Carychium tridentatum, Anisus spirorbis* (Linn.), *Gyraulus acronicus* (Férussac), *Vertigo alpestris* Alder, *Eucobresia diaphana* (Draparnaud), *Nesovitrea petronella* (Charpentier), *Iphigena ventricosa* (Draparnaud), *Laciniaria biplicata* (Montagu), *Euomphalia strigella* (Draparnaud).

5. Oberrieden 5 km NO Altdorf bei Nürnberg; Stahl 1930, 176—177; Aufsammlung von Dr. M. Urlichs 1966: 29 Arten; neben *Discus ruderatus,* den übrigen von Stahl genannten und (vgl. S. 137) 9, 18, 19, 22, 25, noch folgende: *Ena obscura, Oxychilus depressus* (Sterki), *Iphigena ventricosa, Laciniaria biplicata, Zenobiella umbrosa* (C. Pfeiffer), *Helicigona lapicida* (Linn.).

6. Oberzaunsbach 4 km NNO Egloffstein, im Huller Graben; eigene Aufsammlung am 29. 8. 1953 (die Stelle ist anscheinend nicht die gleiche, von der Ihering, 1881, 69—77, einen pleistocänen Kalktuff mit *Zonites verticillus* Férussac angibt): 29 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 2, 4, 5, 7, 8, 10, 15—24, 27, 28, 30, *Carychium tridentatum, Vertigo substriata* (Jeffreys), *V. alpestris, Ena obscura, Eucobresia diaphana, Aegopinella nitidula* (Draparnaud), *Clausilia dubia* Draparnaud, *Helicodonta obvoluta, Helix pomatia* Linn.

7. Siegersdorf 2,5 km OSO Schnaittach, Höllgraben; Aufsammlung Dr. M. Urlichs im Oktober 1964: 16 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 2, 4, 5, 8, 10-12, 15-19, *Vertigo substriata, Vallonia pulchella.*

II. Fränkischer Jura, Höhlensedimente

8. Adamsfels, mesolithische Station, im Püttlachtal, Fränkische Schweiz; Büttner 1941, 156—158: 52 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo substriata, V. alpestris, Orcula doliolum, Abida frumentum, Semilimax semilimax* (Férussac), *Vitrea contracta* Westerlund, *Oxychilus depressus, Daudebardia rufa* (Draparnaud), *Cochlodina orthostoma* (Menke), *Clausilia bidentata* (Ström), *Cl. pumila* (C. Pfeiffer), *Iphigena densestriata* (Rossmässler), *Laciniaria plicata* (Draparnaud), *L. cana* (Held), *Perforatella vicina* (Rossmässler), *Isognomostoma holosericum* (Studer).

9. Breitenberghöhle O Gößweinstein (Hässlein 1957a, 390); 42 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo alpestris, Vitrea diaphana, V. contracta, Nesovitrea petronella, Oxychilus alliarius* (Miller), *Daudebardia rufa, Laciniaria plicata, L. cana.*

10. Höhle am Butzmannsacker 4,5 km S Auerbach, Oberpfalz; Hässlein 1959a, 118: 31 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Orcula doliolum, Vitrea diaphana, V. contracta, Oxychilus depressus.*

11. Cäciliengrotte 1 km SO Hirschbach, Oberpfalz; Hässlein 1957b, 162—164: 48 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Orcula doliolum, Vitrea diaphana, Oxychilus depressus, Laciniaria cana, Graciliaria filograna* (Rossmässler).

12. Gaisloch bei Münzinghof 3 km N Rupprechtstegen, Mittelfranken; Büttner in Brunner 1949, 18—19: 32 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Orcula doliolum, Vitrea diaphana, V. contracta.*

13. Grubenloch bei Oberklausen 12 km ONO Hersbruck; Büttner 1936, 53—54: 49 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Orcula doliolum, Vitrea diaphana, V. contracta, Graciliaria filograna.*

14. Grundfelsenhöhle bei Gaisheim 3 km NO Neukirchen, Oberpfalz; Büttner in Brunner 1943, 101: 41 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo alpestris, Orcula doliolum, Vitrea diaphana, V. contracta, Oxychilus depressus, Laciniaria cana, Graciliaria filograna, Perforatella vicina.*

15. Hohlstein im Klumpertal 4 km SO Pottenstein; Büttner 1941, 158: *Discus ruderatus.*

16. Mariaort bei Sinzing 5 km W Regensburg; Rademacher 1965, 9—10: *Discus ruderatus, Orcula doliolum.*

17. Reichentalloch bei Hirschbach, Oberpfalz; Hässlein 1959b, 59: 13 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vitrea contracta, Oxychilus depressus, Iphigena lineolata, Graciliaria filograna.*

18. Abri Wasserstein bei Betzenstein, Oberfranken; Hässlein 1953, 104—105: 21 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Azeca menkeana, Aegopinella nitidula, Balea perversa* (Linn.).

III. Fränkischer Jura, sonstige Sedimente

19. Dittelspoint 4 km W Donauwörth; toniger Sand; Andritzky 1963, 81: 15 Arten, u. a. *Discus ruderatus.*

IV. Schwäbischer Jura, Kalktuffe

20. Aufhausen 3 km W Bopfingen; Geyer 1915, 86: 34 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo moulinsiana, V. substriata, Nesovitrea petronella, Aegopinella nitidula.*

21. Bärental im Beeratal 15 km NO Tuttlingen, Geyer 1915, 89—90: 45 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Acicula lineata* (Draparnaud), *Carychium tridentatum, Vertigo alpestris, Vitrea contracta, Nesovitrea petronella, Oxychilus depressus.*

22. Ermstal-Seeburger Tal bei Urach; Geyer 1910, 310—315; 1915, 81: 61 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo moulinsiana, V. substriata, Nesovitrea petronella.*

23. Hausen im Killertal 10 km SO Hechingen; Geyer 1915, 77: 27 Arten u. a. *Discus ruderatus, Columella columella, Vertigo substriata, Vitrea contracta, Nesovitrea petronella.*

24. Kirchen 7 km W Ehingen; Geyer 1915, 92—93: 41 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo substriata, V. alpestris, Vitrea contracta.*

25. Veringendorf 8 km N Sigmaringen; Geyer 1915, 90: 45 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Nesovitrea petronella.*

V. Schwäbischer Jura, Höhlensedimente

26. Falkensteinhöhle bei Tiergarten 9 km W Sigmaringen; Hässlein 1952: 62 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Acicula lineata, Truncatellina strobeli* (Gredler), *Vertigo substriata, Abida frumentum, Chondrula tridens, Jaminia quadridens* (Müller), *Vitrea andreaei* (O. Boettger), *V. contracta, Oxychilus depressus, Cochlodina orthostoma, C. fimbriata* (Rossmässler).

VI. Alpenvorland, Kalktuffe

27. Dießen am Ammersee und Umgebung (Romansthal bis St. Georgen); Clessin 1877, 42—45; Rühl 1896, 483; Gams & Nordhagen 1923, 28—30; Uhl 1924, 233; Aufsammlungen von Dr. Franz Uhl am 17. 5. 1916: 46 Arten, *Discus ruderatus* und (vgl. S.137) 1—5, 10—14, 16—18, 20, 22—29, 31, 32, *Valvata piscinalis alpestris* (Küster), *Bithynia tentaculata* (Linn.), *Lymnaea stagnalis* (Linn.), *L. palustris* (Müller), *L. auricularis* (Linn.), *L. ovata* (Draparnaud), *Planorbis planorbis* (Linn.), *Pl. carinatus* (Müller), *Abida frumentum, Vallonia pulchella, Oxychilus glaber* (Rossmässler), *Zonitoides nitidus, Clausilia parvula, Cl. dubia* Draparnaud, *Cl. cruciata* Studer, *Iphigena ventricosa, I. lineolata* (Held), *Laciniaria biplicata, Trichia villosa* (Studer), *Euomphalia strigella, Helicodonta obvoluta, Sphaerium corneum* (Linn.).

28. Glonn 25 km SO München, Kalktuffgrube beim Bahnhof; R. Schröder 1914—1915, 61—62, Gams & Nordhagen 1923, 68—70; hiezu eigene Aufsammlungen in den Jahren 1957 bis 1960. Etwa 2,5 m über der Sohle und 4,5 m unter der Oberfläche enthielt eine 10—15 cm mächtige Fuge zwischen festen Kalktuffbänken lockeren dunkelgrauen Tuffgrus mit *Discus ruderatus* und *Chondrula tridens.* Ob diese dunkle Gruslage mit der „Verwitterungsschicht" gleichgesetzt werden kann, die nach Gams & Nordhagen (S. 69—70) auf Grund von Bandkeramik-Scherben dem 3. Jahrtausend v. Chr. zuzurechnen ist, bleibt offen; denn der von mir beobachtete Grus mit zahlreichen wohlerhaltenen Landschnecken kann keinesfalls als Verwitterungsschicht, sondern nur als Einschwemmung terrigenen Materials angesprochen werden. Jetzt ist die ehemalige Tuffgrube zugeschüttet und teilweise überbaut. 38 Arten: *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137)

2, 4—7, 10, 12—18, 20—25, 28, 31, 32, *Valvata cristata* Müller, *V. piscinalis alpestris, Bithynia tentaculata, Carychium tridentatum, Physa fontinalis* (Linn.), *Lymnaea stagnalis, L. palustris, L. ovata, Planorbis carinatus, Anisus leucostomus* (Millet), *Abida frumentum, Chondrula tridens, Zonitoides nitidus, Laciniaria biplicata, Euomphalia strigella.*

29. Griesmühle 5 km S Markt Rettenbach, Schwaben; Eberl 1930, 357—358 „Griestal"; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl am 31. 3. 1937; eigene Aufsammlung am 27. 5. 1965 im Weganschnitt beim Forsthaus: 23 Arten, *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10—12, 15—18, 21, 28, 29, *Bythinella alta* (Clessin), *Carychium tridentatum, Lymnaea ovata, Vertigo substriata, Oxychilus glaber, Iphigena ventricosa.*

30. Kollmannshof 10 km OSO Marktoberdorf, Schwaben, am Nordosthang des Auerbergs; Kalktuffbruch 250 m SW Kollmannshof; Uhl 1936, 217; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl am 17. 6. 1916: 25 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 2, 8, 10—18, 20, 23, 25, 27, 30—32, *Bythinella alta, Carychium tridentatum, Anisus leucostomus, Eucobresia diaphana, Trichia edentula* (Draparnaud).

31. Paterzell 7 km W Weilheim, Oberbayern, Kalktuffbruch beim Eibenwald, 500 m NNW des Ortes; Rühl 1896, 483; Gams & Nordhagen 1923, 28; Hermann 1957, 18—24. Eigene Aufsammlungen zusammen mit Prof. Dr. J. Schröder im Oktober 1963. Im westlichen Teil des Aufschlusses, etwa 3 m über der Sohle, war in den festen Bänken auf eine Erstreckung von einigen Metern als dunkles Band eine bis zu 20 cm mächtige Einschaltung lockeren, grusigen grauen Kalktuffes bemerkbar, welche in der Zusammensetzung der Fauna von den übrigen Lagen dadurch abwich, daß in ihr *Discus ruderatus* merklich über *Discus rotundatus* vorherrschte, und daß sie keine der in den sonstigen Lockerpartien des Paterzeller Kalktuffes so massenhaften Bythinellen enthielt. 52 Arten: *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1—12, 15—25, 28, 29,

Bythinella alta (Clessin)
Anisus leucostomus (Millet)
Cochlicopa exigua (Menke)
Columella edentula (Drap.)
mit Übergängen zu *C. columella* (v. Martens)
Vertigo substriata (Jeffr.)
Vertigo alpestris Alder
Ena obscura (Müller)
Vitrina pellucida (Müller)
Eucobresia diaphana (Drap.)
Vitrea diaphana (Studer)
Vitrea contracta (Westld.)
Nesovitrea petronella (Charp.)
Aegopinella sp.
Oxychilus depressus (Sterki)
Daudebardia rufa (Drap.)
Clausilia parvula (Fér.)
Clausilia cruciata Studer
Iphigena ventricosa (Drap.)
Iphigena lineolata (Held)
Laciniaria biplicata (Mont.)
Balea perversa (Linn.)
Trichia villosa (Studer)
Trichia sericea (Drap.)
Trichia hispida (Linn.)
Helicigona lapicida (Linn.)

Die Angabe Hermann's (1957, 22) vom Vorkommen der „üblichen Seekreide-Conchylien wie *Tropidiscus planorbis, Valvata piscinalis alpestris, Bithynia tentaculata, Lymnaea stagnalis,* u. a." konnte ich nicht bestätigen.

Hermann hat an Blattabdrücken Spitzahorn, Linde, Ulme, Salweide, Rotbuche und Hainbuche nachgewiesen. Im Sommer 1955 wurde im Kalktuff eine Abwurfstange des Edelhirsches, *Cervus elaphus* Linn., geborgen (Slg. München 1955 I 218). Zur Zeit der Kalktuffbildung hat hier also wie heute üppiger Laubwald den quellenreichen Berghang bestanden.

32. P o l l i n g 4 km SSW Weilheim, Oberbayern; Gams & Nordhagen 1923, 20—25; Hermann 1957, 36, 43—44; Aufsammlung von Herrn Prof. Dr. Karl Mägdefrau am 25. 11. 1951 und eigene Aufsammlung am 1. 11. 1963: 32 Arten; *Discus ruderatus, Nesovitrea petronella* und die übrigen von Hermann genannten, ferner (vgl. S. 137) 2, 12, 17, *Segmentina nitida* (Müller), *Cochlicopa exigua, Zonitoides nitidus, Iphigena lineolata.* Mägdefrau (1956, 28) teilt das Vorkommen des Hirschzungen-Farns *Phyllitis scolopendrium* im Kalktuff von Polling mit und weist auf die gegenwärtige Areal-Verminderung dieses Farnes hin.

33. R i e d e r 4 km SO Marktoberdorf; Uhl 1926, 5; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl, vor 1926: 18 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 2—4, 10, 14, 16—20, 23, 29, *Bythinella* sp., *Lymnaea peregra* (Müller), *Vitrinobrachium breve* (Férussac), *Semilimax semilimax, Iphigena ventricosa.*

34. W e i ß e n b r o n n e n bei Wolfegg 14 km ONO Ravensburg; Geyer 1911, 317—318; 1915, 96: 56 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Valvata pulchella* Studer, *Acicula lineata, Vertigo genesii* (Gredler), *Vitrea subrimata, Nesovitrea petronella, Cochlodina orthostoma, Trichia villosa.*

35. W i e l e n 2 km SO Eggenthal, Schwaben, Kalktuffgrube bei der Schleifmühle; Uhl 1925, 80; 1926, 79—81; 1936, 219; Aufsammlungen von Dr. Franz Uhl im Jahre 1916 und eigene Aufsammlungen am 27. 5. 1965: 43 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1—5, 7, 8, 10—13, 15—24, 28, 29, 32,

Bythinella sp.
Carychium tridentatum (Risso)
Lymnaea peregra (Müller)
Anisus leucostomus (Millet)
Vertigo substriata (Jeffr.)
Vallonia pulchella (Müller)
Succinea putris (Linn.)
Vitrina pellucida (Müller)
Vitrinobrachium breve (Fér.)
Semilimax semilimax (Fér.)
Vitrea diaphana (Studer)
Oxychilus glaber (Studer)
Daudebardia rufa (Fér.)
Clausilia parvula (Fér.)
Clausilia dubia Drap.
Iphigena ventricosa (Drap.)
Iphigena lineolata (Held)
Helicigona lapicida (Linn.)

VI. Alpenvorland, Niederterrassenschotter

36. D i r n i s m a n i n g 10 km NNO München; R. Schröder 1914—1915, 55: 18 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vallonia tenuilabris* (Al. Braun).

37. H ö c h t l m ü h l e 2 km N Herzogenburg, Niederösterreich, bei St. Pölten, Kiesgrube; Schollen von sandigem Lehm in Niederterrassenschotter,

beobachtet und mitgeteilt durch Herrn Prof. Dr. R. German 1961; eigene Aufsammlungen im April und September 1964: 40 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 2—4, 8—10, 12, 15, 17, 18, 20, 22—24,

Valvata cristata Müller
Paladilhia sp.
Bythinella lacheineri (Küster)
Carychium tridentatum (Risso)
Aplexa hypnorum (Linn.)
Anisus leucostomus (Millet)
Cochlicopa exigua (Menke)
Vertigo pygmaea (Drap.)
Orcula dolium (Drap.)
Abida frumentum (Drap.)
Pupilla triplicata (Studer)
Vallonia pulchella (Müller)
Chondrula tridens (Müller)
Succinea putris (Linn.)
Succinea elongata Sandb.
Succinea elegans Risso
Nesovitrea petronella (Charp.)
Aegopinella nitidula (Drap.)
Zonitoides nitidus (Müller)
Milax marginatus (Drap.)
Limax sp.
Clausilia parvula (Fér.)
Balea perversa (Linn.)
Graciliaria aff. *corynodes* (Held)
Trichia hispida (Linn.)

38. Höllriegelskreuth 13 km S München; R. Schröder 1914—1915, 62—63: 17 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Abida frumentum.*

39. München-Freimann; Lehmschollen und -schmitzen in Niederterrassenschotter; v. Ammon 1901, 9; R. Schröder 1914—1915, 48—55; hiezu Sammlung L. Wendl und Sammlung F. Uhl: zu *Discus ruderatus, Orcula dolium, Abida frumentum, Chondrula tridens, Nesovitrea petronella* und den übrigen von R. Schröder genannten Arten kommen noch (vgl. S. 137) 25, 29, 32, *Bithynia tentaculata, Acicula sublineata* (Andreae), *Planorbis planorbis, Gyraulus laevis* (Alder), *Eucobresia diaphana, Trichia edentula, Helix pomatia.*

VII. Alpenvorland, sonstige Sedimente

40. Riederau 4 km N Dießen am Ammersee; Bau-Aushub NW Kirche; hellgrauer Ton und torfige Lage in 1,2 m Tiefe, auf Würm-Moräne; eigene Aufsammlung im Oktober 1957. Laut freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. J. Boessneck in München gehört der in der gleichen Lage mit einigen Knochen geborgene Pferdeschädel zu einer Form, die mit etwa 135 cm Widerristhöhe für Neolithikum spricht. 33 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1—5, 10—12, 15—19, 21—23, 25, 26, 28, 29, 32,

Valvata cristata Müller
Bythinella alta (Clessin)
Carychium tridentatum (Risso)
Lymnaea palustris (Müller)
Anisus leucostomus (Millet)
Vertigo antivertigo (Drap.)
Vallonia pulchella (Müller)
Semilimax semilimax (Fér.)
Aegopinella nitidula (Drap.)
Iphigena ventricosa (Drap.)
Trichia villosa (Studer)

41. Wasach 2,5 km NW Oberstdorf, Ochsenbergwand, Halbhöhle; Wägele 1938, 17—18: 24 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Trichia villosa.*

VIII. Bayerische und nördliche Tiroler Alpen

42. Ehrwald-Oberdorf, Baugrube des Neubaues Hosp, 300 m ONO der Kirche; postglazialer Seeton, blaugrau, mit Pflanzenresten, unter Deltaschottern, im Sommer 1960 gesammelt und überlassen von Dr. Hubert Miller, München: 15 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 4, 11, 15—21, *Carychium tridentatum, Vertigo substriata, V. alpestris, Vitrea subrimata.*

43. Karwendeltal nahe der Angeralpe 9 km O Mittenwald, lehmige Seesedimente in 1200 m ü. NN; Penck 1925, 329: 6 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Semilimax semilimax.*

44. Ried an der Rottach, 0,5 km SO Rottach am Tegernsee, ehemalige Schottergrube 100 m südwestlich des Rottachknickes; „10 cm mächtiges flach Ost fallendes Band blaugrauer Tone mit Eisenoxyd-Ausscheidungen, unbestimmbaren Holzresten und zahlreichen Schnecken" (K. Osswald 1925, 157). „Von cand. geol. Osswald 1913 gesammelt, von mir geschlemmt und bestimmt" (R. Schröder, Mskr. 1916a, S. 8): 10 bestimmte Arten, *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 2, 4, 10, 17, 18, 23, 26, 27, *Semilimax semilimax.*

45. Unterleutasch im Leutaschtal, Tirol, Seekreide; Schneider 1953, 252: 22 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Carychium tridentatum, Semilimax semilimax, Vitrea subrimata.*

IX. Sonstige Gebiete in Süddeutschland

46. Glatt 8 km SW Horb am Neckar, Straße gegen Neckarhausen, Kalktuff auf Muschelkalk; Geyer 1915, 75—76: 24 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Nesovitrea petronella.*

47. Gültlingen 9 km OSO Calw, Kalktuff auf Muschelkalk; Geyer 1910, 316—317; 1915, 66: 50 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo moulinsiana, V. substriata, V. alpestris, Abida frumentum, Nesovitrea petronella.*

48. Untersteinach 6 km O Bayreuth, Lunsenberg, Kalktuff auf Muschelkalk; Büttner 1935, 22—24: 62 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Vertigo substriata, V. alpestris, Orcula doliolum, Vitrea contracta, Daudebardia rufa, Oxychilus depressus, Clausilia pumila, Iphigena lineolata.*

49. Weißenbrunn vorm Wald 13 km NNO Coburg, Kalktuff auf Muschelkalk; Brückner 1926, 142—146: 76 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Azeca menkeana, Truncatellina costulata* (Nilsson), *Vertigo substriata, V. alpestris, Orcula doliolum, Abida frumentum, Vitrea substriata, V. subrimata, Nesovitrea petronella, Clausilia pumila, Laciniaria plicata, L. cana, Graciliaria filograna, Cepaea vindobonensis* (Férussac).

50. Achkarren am Kaiserstuhl, am Westfuß des Büchsenberges verschwemmter Löß, der bis auf die Sohle der Rheinaue hinabreicht; Lais 1933, 101, 381: 9 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Abida frumentum, Chondrula tridens, Jaminia quadridens, Trichia villosa*; nach Lais eine Mischung von Bewohnern des Auenwaldes mit solchen trockener und sonniger Hänge.

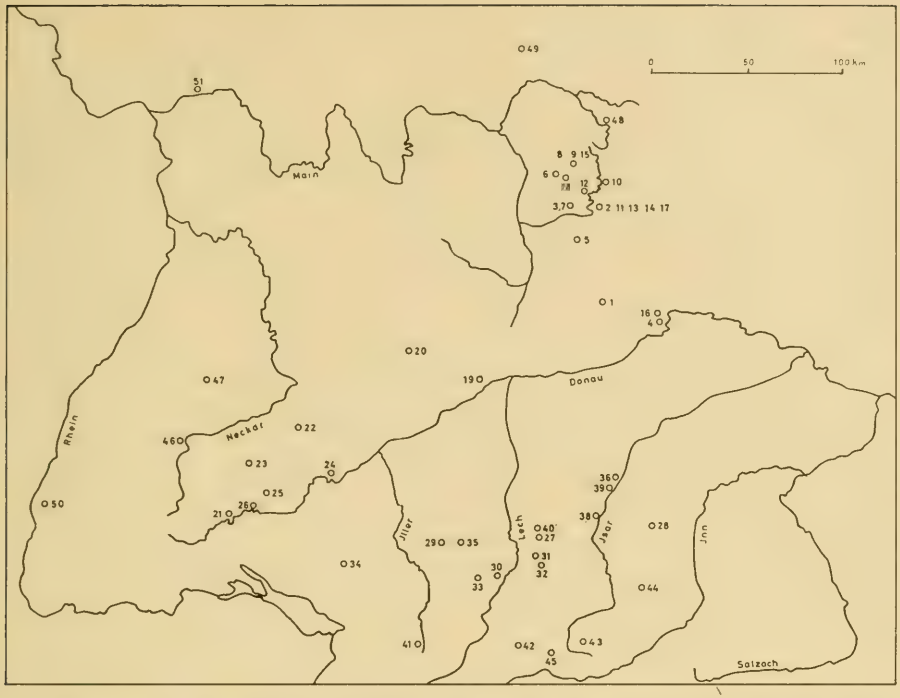


Abb. 1: Die Verteilung der postglazialen Vorkommen des *Discus ruderatus* in Süddeutschland (Nr. 1—51 vgl. S. 137). 1—7 Fränkischer Jura, Kalktuffe; 8—18 Fränkischer Jura, Höhlen; 19 Fränkischer Jura, sonstige Sedimente; 20—25 Schwäbischer Jura, Kalktuffe; 26 Schwäbischer Jura, Höhlensedimente; 27—35 Alpenvorland, Kalktuffe; 36—39 Alpenvorland, Niederterrassenschotter (37. Höchtlmühle in Niederösterreich liegt außerhalb der Kartenskizze); 40—41 Alpenvorland, sonstige Sedimente; 42—45 Bayerische und nördliche Tiroler Alpen; 46—51 Sonstige Gebiete.

51. Frankfurt am Main, Onderweg 80, schlickige Sande; O. Boettger 1889, 187; Huckriede 1965, 196: 54 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Orcula doliolum, Chondrula tridens, Vitrea contracta, Clausilia pumila.*

Die weite postglaziale Verbreitung des *Discus ruderatus,* wie sie aus der Kartenskizze (Abb. 1) hervorgeht, muß man sich zugleich wesentlich dichter vorstellen, da ja die Wahrscheinlichkeit der fossilen Erhaltung für viele Standorte nur gering ist. Von den 51 aufgeführten Vorkommen des *Discus ruderatus* stammen

26 aus Kalktuffen im Fränkischen Jura (1—7), Schwäbischen Jura (20—25), Alpenvorland (27—35) und Muschelkalkgebiet (46—49),

13 aus Höhlenablagerungen im Fränkischen Jura (8—18), Schwäbischen Jura (26) und Alpenvorland (41),

9 aus Seeton, Seekreide und jungem Terrassenschotter der Alpen und des Alpenvorlandes (36—40, 42—45) und nur

3 aus tonigem Sand (19), Gehängelehm (50) und schlickigem Sand (51).

Also nur in solchen Gebieten, wo Kalksteine die Kalktuffbildung oder die Verkarstung begünstigten, oder wo eine besonders starke Sedimentation wie in Hochgebirgsnähe herrschte, war die Voraussetzung für die Erhaltung einer Molluskenfauna mit *Discus ruderatus* gegeben. Kaum eine solche Möglichkeit bestand in den weiten Bereichen, wo Kalksteine keine Rolle spielen, wie im Alten Gebirge, im Buntsandstein- und Keuperland nördlich der Donau und im Gebiet der Oberen Süßwassermolasse südlich der Donau.

Während in den Höhlen die jungen, oberflächennahen Sedimente der Verwühlung und Durchmischung ausgesetzt sind und unter Umständen gestörte Profile liefern, gelingt es bei postglazialen Kalktuffen, zusammen mit pollenführenden Torfschichten und mit Kulturfunden, Profile zu erkennen und zu parallelisieren.

Gliedert man das Postglazial in

8000—5000 Jahr. v.Chr.	Boreal	frühe Wärmezeit	etwas kühler und trockener als heute	Hasel- u. früher Eichenmischwald
5000—2500 Jahr. v.Chr.	Atlantikum	mittlere Wärmezeit	feucht, 2°—3° wärmer als heute	Eichenmischwald
2500—1000 Jahr. v.Chr.	Subboreal	späte Wärmezeit	trockener als heute	Ende d. Eichenmischwaldes (Beg. d. Buchen),

so hat Groschopf (1952, 84) an württembergischen Kalktuffen Beginn, Höhepunkt und Abklingen der Kalktuffbildung vom Präboreal über das Atlantikum bis zum Subboreal festlegen können, wie sich auch aus einer neuerlichen Untersuchung von Kalktuffen an Talrändern und in Tälern der Schwäbischen Alb ergibt (Stirn 1964). An Kalktuffprofilen der Umgebung von Weilheim in Oberbayern kommt Hermann (1957, 39) zur gleichen zeitlichen Einstufung. Nach Ložek (zusammenfassend 1964, 79) fällt die Ausbreitung des *Discus ruderatus* ins Boreal, das Maximum seiner Verbreitung und der Beginn seines Rückzugs ins Atlantikum.

B. Die heutige Verbreitung des *Discus ruderatus* in Süddeutschland

Im Gegensatz zu der weiten Verbreitung des *Discus ruderatus* während des Postglazials in Süddeutschland steht die heutige, fast ganz auf die Alpen und wenige Mittelgebirge beschränkte.

Discus ruderatus nimmt am nördlichen Alpenrand zwar kein geschlossenes Verbreitungsgebiet, aber eine größere Zahl gestreuter Einzelflecken ein, von W nach O:

Bürserberg bei Bludenz, Vorarlberg, Kalkfelsenmulm in üppiger Mischwaldschlucht des Plattenbachs 1200 m ü. NN; eigene Aufsammlung am 1. 10. 1961: 32 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 2, 5, 8, 12, 15, 17, 19—23, 25—29, *Acicula lineata, Pyramidula* rupestris (Draparnaud), *Vertigo antivertigo, V. alpestris, Chondrina avenacea* (Bruguière), *Ena obscura, Semilimax semilimax, Vitrea subrimata, Aegopinella nitidula, Oxychilus depressus, Clausilia parvula, Laciniaria plicata, Helicigona lapicida.*

Mitterhausalm 5 km S Hindelang, gegen die untere Haseneckalpe in 1200 m; Uhl 1936, 317; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl am 15. 8. 1926: 15 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 4, 11, 15, 20, 22, 23, *Carychium tridentatum, Pyramidula rupestris, Truncatellina monodon* (Held), *Vitrea diaphana, Cochlodina fimbriata* (Rossmässler), *Clausilia dubia, Iphigena lineolata, Trichia edentula.*

Hochgrat 8 km SO Oberstaufen im Allgäu gegen Hohenfluhalpkopf, 1600—1800 m ü. NN; Uhl 1928, 12, 35, 42; 1929, 182; 1936, 317; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl am 26. 7. 1926; 26 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 4, 10—12, 15—17, 20, 21, 23, 27, *Carychium tridentatum, Pyramidula rupestris, Columella columella, Truncatellina monodon, Vertigo alpestris, Abida secale* (Draparnaud), *Vitrina pellucida* (Müller), *Vitrea subrimata, Oxychilus depressus, Cochlodina fimbriata, Clausilia parvula, Trichia villosa, Isognomostoma holosericum* (Studer).

Säuling bei Füssen, am Aufstieg; Uhl 1926, 4; 1928a, 7—10; 1928b, 42, 50; 1936, 215—220; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl im August 1926: 21 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 4, 12, 16, 17, 20, 23, 26, 28, 29, *Carychium tridentatum, Pyramidula rupestris, Truncatellina monodon, Vertigo alpestris, Abida secale, Semilimax semilimax, Vitrea subrimata, Cochlodina fimbriata, Clausilia dubia, Trichia edentula, Isognomostoma holosericum.*

Lechgenist an verschiedenen Stellen zwischen Füssen und Roßhaupten; Uhl 1926, 7—10; Aufsammlung von Dr. Franz Uhl im August 1924 nach starken und anhaltenden Niederschlägen: 66 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Acicula lineata, Carychium tridentatum, Truncatellina monodon, Vertigo substriata, Abida secale gracilior* Kreglinger, *Vitrea subrimata*; Material aus der Zeit vor der Anlage des Stausees.

Illasberg am mittleren Lech; Hässlein 1958, 16, 30, 53; gleichfalls vor Anlage des Stausees; in feuchten Waldschluchten und Wiesen: 45 Arten, u. a. *Discus ruderatus, Carychium tridentatum, Truncatellina monodon, Vertigo substriata, V. alpestris, V. genesii, Abida secale, Semilimax semilimax, Vitrea diaphana, V. subrimata, Oxychilus depressus, Clausilia lineolata.*

Wallberg S Tegernsee, Kalkfelsenmulm auf Liaskalk am beschatteten Nordhang neben dem Winterweg zum alten Wallberghaus, 1400 m ü. NN; eigener Fund am 31. 5. 1950: *Discus ruderatus.*

Laubensteinalm SW Niederaschau, Weg zur Oberwiesenalm, Kalkfelsenmulm in schütterem Nadelwald in 1200—1300 m ü. NN; Aufsammlung von

Prof. Dr. J. Schröder am 24. 6. 1947 und gemeinsame am 12. 7. 1952: 36 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 4, 5, 8, 10, 12, 16, 17, 19—23, 26, *Acicula sublineata* (Andreae), *Carychium tridentatum, Pyramidula rupestris, Vertigo alpestris, Abida secale, Vitrina pellucida, Semilimax semilimax, Eucobresia diaphana, Vitrea subrimata, Aegopinella nitidula, Oxychilus depressus, Limax* sp., *Cochlodina orthostoma, Clausilia parvula, Cl. dubia, Cl. cruciata* Studer, *Iphigena ventricosa, I. lineolata, Laciniaria biplicata, Fusulus varians* (C. Pfeiffer), *Isognomostoma holosericum.*

Sillberg S Strub bei Berchtesgaden, Kalkschutt in Mischwald am Nordhang in 900 m ü. NN; eigene Aufsammlungen im August 1950 und 1951: 26 Arten; *Discus ruderatus* und (vgl. S. 137) 1, 2, 4, 12, 15, 16, 19—22, 24—26, 29, *Renea veneta* (Pirona), *Ena obscura, Discus perspectivus* (v. Mühlfeldt), *Vitrinobrachium breve, Vitrea diaphana, Oxychilus depressus, Cochlodina orthostoma, Clausilia cruciata, Zenobiella umbrosa, Helicigona lapicida, Isognomostoma holosericum.*

Die aufgeführten Vorkommen des *Discus ruderatus* am Nordrand der Bayerischen Kalkalpen könnten sicher durch weitere Angaben aus Sammlungen vermehrt werden; auch so zeigen sie das zwar sporadische, aber doch einigermaßen gleichmäßige Auftreten; dazwischen liegen Gebiete, die, dem Anscheine nach, die gleichen Lebensbedingungen erfüllen, aber frei von der Schnecke sind.

Schon weiter innerhalb des Gebirges befinden sich die *ruderatus*-Vorkommen Oberstdorf (zitiert nach Uhl 1926, 5, Fußnote), Reutte in Tirol (Gredler 1856, 54), Plansee bei Reutte (Uhl 1926, 5), Griesen-Eibsee W Garmisch (Uhl 1926, 5; 1936, 317), Eibsee-Ehrwald (v. Martens 1882, 118), Wettersteingebiet mit Arnspitzscharte und Leutasch (R. Schröder Mskr. 1916b, 13), Hinterriß (Gredler 1856, 54), Solstein-Karwendelgebiet mit Gleirschtal, Hinterautal, Karwendeltal und Scharnitz (R. Schröder Mskr. 1916b, 13), im Chiemgau Schleching SW Marquartstein (zitiert nach Uhl 1926, 5, Fußnote) und im Berchtesgadener Gebiet Hintersee und St. Bartholomä-Eiskapelle am Königssee (Murr & Royer 1931, 65).

Außerhalb der Alpen sind in Süddeutschland (Ehrmann 1933, 80) die bewaldeten höheren Mittelgebirge, Schwarzwald bis zur Baar, wie jenseits des Rheins die Hochvogesen, die Träger vereinzelter Standorte des *Discus ruderatus,* so im Osten Fichtelgebirge und besonders Bayerischer Wald; für diesen hat Hässlein (1966, 48) durch seine intensiven Begehungen nicht nur die Zahl der bekannten Vorkommen beträchtlich vermehrt, sondern auch gezeigt, daß die Schnecke dort heute auf hochmontane bzw. subalpine Wälder beschränkt ist. Wie vor dem Schwarzwald die Baar bei Donaueschingen trägt im Osten der Fränkische Jura Reliktposten; hier wies Hässlein (1960, 32, 113—115, 129—130) den *Discus ruderatus* in einer „Landschaft mit verspätetem Frühlingseinzug und einer dauerhaften Schneedecke", im Krottenseer Forst östlich Neuhaus an der Pegnitz an zwei Stellen, Felsbrunn-Raith und Hohe Würze, nach.

In den Niederungsgebieten liegen als sekundäre zu verstehende, sehr isolierte Standorte: am Rhein bei Kaiserswerth, am Neckar von Rottenburg über Neckartailfingen bis Heilbronn. Für das einzige, bisher bekannte,

nunmehr überflutete Vorkommen im Alpenvorland, am Illasberg (S. 147) darf man mit Hässlein (1958, 55) „den Lech als tatkräftigen Artenverfrachter" betrachten, desgleichen wohl für Schäfstall-Altisheim 6 km O Donauwörth (Hässlein 1939, 103), wenig oberhalb der heutigen Lechmündung in die Donau, und für einen Genistfund aus der Donau bei Regensburg (Clessin 1911). Das Vorkommen bei Weiden in der Oberpfalz (Rademacher 1965) könnte seinen Ursprung im Fichtelgebirge, diejenigen des Saaletales (Ehrmann 1933, 80) im Thüringer Wald oder Fichtelgebirge haben.

C. Begleitarten und Klimacharakter der postglazialen Faunen mit *Discus ruderatus*

Es ist weniger die weite Verbreitung des *Discus ruderatus* im Vergleich zur heutigen als seine Vergesellschaftung mit Arten verschiedener Standortsansprüche, die — "always dangerous to theorize from present distribution" (Kerney 1955, 57) — zu denken gibt. *Discus ruderatus* ist eine Charakterart subalpiner Fichtenwälder, bewohnt in den Niederungen seines nördlichen und östlichen Hauptverbreitungsgebietes vorzugsweise Nadelwälder bis zur Taiga und Waldtundra; in den Gebirgen reicht er bis über die Baumgrenze. Sein Zusammenvorkommen mit den mehr östlichen Waldschnecken *Orcula doliolum, Graciliaria filograna* und *Oxychilus depressus* ist daher ebenso verständlich wie die Gebietsüberschneidung mit der westlichen *Azeca menkeana*. *Vertigo genesii* könnte als Bewohnerin nasser Tal- und Gehängewiesen eher mit *Discus ruderatus* zusammengetroffen sein als *Vertigo parcedentata,* die vermutlich die kühlen Lößsteppen besiedelte; das einzige gemeinsame Vorkommen bei Weißenbronnen würde man als zufällig betrachten dürfen, wenn nicht mehrere postglaziale Faunen in der Tschechoslowakei, in der Westschweiz und in England die gleiche Vergesellschaftung zeigten.

Noch mehr gilt dies für die Bewohner trockener, warmer Grashänge *Abida frumentum, Chondrula tridens* und *Jaminia quadridens,* was durch das Mitauftreten des westeuropäisch-mediterranen *Pomatias elegans* in Faunen vom Genfer-See, aus Frankreich und England noch unterstrichen wird; von den in der Tabelle 1 zusammengestellten 26 postglazialen Faunen enthalten 12 solche Arten. Im Kalktuff von Glonn SO München (Nr. 28 S. 140) lieferte die dunkle Tufflage *Discus ruderatus* in 25 Exemplaren und *Chondrula tridens* in 13, also durchaus nicht nur als zufällige Beimengung; beide können nur in ganz geringer Entfernung voneinander im gleichen Tal bzw. an seinem Rand gelebt haben. Am auffälligsten ist das mehrfache Zusammenvorkommen von *Jaminia quadridens* in der Falkensteinhöhle bei Sigmaringen, bei Achkarren am Kaiserstuhl und am Genfer-See. Erschwerend für die Deutung fällt ins Gewicht, daß in den postglazialen Ablagerungen am Genfer See sogar *Vertigo parcedentata* und *Vertigo genesii* zusammen mit *Jaminia quadridens,* auch mit *Pomatias elegans* gefunden worden sind (Tabelle 1).

Zunächst könnte der Verdacht aufkommen, daß der postglaziale *Discus ruderatus* keine einheitliche Art darstellt, sondern neben der heutigen Form eine

	Disc rud	Pom eleg	Jam quad	Chon trid	Abid frum	Azec menk	Orc dol	Grac filo	Oxy depr	Vert page
3. Hinterhof	+	..	..	..	..	+	+			
4. Oberalling	+	..	..	+	+	..	+			
5. Oberrieden	+	..	..	..	..	..	..	..	+	
8. Adamsfels	+	..	..	..	+	..	+	..	+	
10. Butzmannsacker	+	..	..	..	..	..	+	..	+	
11. Cäciliengrotte	+	..	..	..	..	..	+	+	+	
12. Gaisloch	+	..	..	..	..	..	+			
13. Grubenloch	+	..	..	..	..	..	+	+		
14. Grundfelsenhöhle	+	..	..	..	..	..	+	+	+	
16. Mariaort	+	..	..	..	..	..	+			
17. Reichentalloch	+	..	..	..	..	..	..	+	+	
18. Wasserstein	+	..	..	..	..	+				
21. Bärental	+	..	..	..	..	..	..	..	+	
26. Falkensteinhöhle	+	..	+	+	+	..	..	..	+	
27. Dießen	+	..	..	..	+					
28. Glonn	+	..	..	+	+					
31. Paterzell	+	..	..	..	..	..	..	..	+	
34. Weißenbronnen	+	..	..	..	..	..	..	..	..	+
37. Höchtlmühle, N.Ö.	+	..	..	+	+					
38. Höllriegelskreuth	+	..	..	..	+					
39. München-Freimann	+	..	..	+	+					
47. Gültlingen	+	..	..	..	+					
48. Untersteinach	+	..	..	..	..	..	+	..	+	
49. Weißenbrunn	+	..	..	..	+	+	+	+		
50. Achkarren	+	..	+	+	+					
51. Frankfurt a. M.	+	..	..	+	..	..	+			
Summe	26	—	2	7	11	3	12	5	10	1
Tschechoslowakei (38)	+	..	..	+	+	..	+	+	+	+
Genfer-See (9)	+	+	+	..	..	..	+	..	+	+
Bolards, Côte-d'Or	+	+								
England (3)	+	+	..	..	..	..	..	..	..	+

Tabelle 1: *Discus ruderatus* und standortcharakteristische Begleitarten in 26 postglazialen Faunen Süddeutschlands:

Pomatias elegans in warmen Lagen
Jaminia quadridens, Chondrula tridens und *Abida frumentum* im Rasen trockener Hänge;
Azeca menkeana, Orcula doliolum und *Graciliaria filograna* in mäßig feuchten Wäldern im Fallaub und unter Steinen;
Oxychilus depressus tief unter Steinen und Fallaub;
Vertigo parcedentata, eine kühle Löß-Schnecke, und/oder
Vertigo genesii, Bewohnerin nasser Tal- und Gehängwiesen.

Zum Vergleich: 4 ausländische postglaziale Fundbereiche, davon 3 mit *Pomatias elegans* in warmen Lagen:

Tschechoslowakei (Ložek 1964)
Genfer-See (Favre 1927 und 1935)
Bolards, Cote-d'Or (Puisségur 1965)
England (Kennard & Musham 1937, Kerney 1955)

andere enthält, die in trockeneren und wärmeren Bereichen zu leben vermochte. An dem mir vorliegenden Material konnte ich solche Unterscheidung nicht treffen. Es ist sicher, daß die Gestalt nicht ganz formbeständig ist; die Exemplare von München-Freimann sind vorwiegend niedergewölbt und weitgenabelt, diejenigen von Dießen vorwiegend höhergewölbt und enger genabelt, womit sie sich *Discus alhardae* (Andreae) nähern; in der Größe erreichen die Freimanner Stücke 7,2 mm Durchmesser, die Glonner 6,7 mm, die Dießener 6,2 mm. Die Stücke von Paterzell und Hinterhof gehören zu den niederen und weiter genabelten. Sobald mehr als nur ganz wenige Exemplare von postglazialen Fundstellen vorliegen, zeigt sich ein gewisses Formenspiel, das größer zu sein scheint, als man es von heutigen Populationen kennt.

Eine Aufteilung des postglazialen *Discus ruderatus* in zwei oder mehr Formen würde aber das Problem nicht lösen; es sind ja mehrere Arten (Tabelle 1) an dem auffälligen Zusammenvorkommen beteiligt.

Kühnelt (1943, 110—111) kann an einigen Landschnecken-Arten wie *Lauria cylindracea, Helicodonta obvoluta, Pomatias elegans,* zeigen, daß „viele Tiere innerhalb des für ihre Entwicklung allgemein günstigen (optimalen) Bereiches keine ausgesprochene Bindung an bestimmte Biotope erkennen lassen, also weitgehend euryök sind. In Gebieten, in denen sich dagegen einer der lebenswichtigen Faktoren seinem Grenzwert nähert, sucht die Art diejenigen Stellen auf, an denen ihre Lebensansprüche noch befriedigt werden können; sie wird also dort stenök".

Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt die unterschiedliche postglaziale und rezente Verbreitung des *Discus ruderatus* in Europa und sucht man nach dem oder den bestimmenden Faktoren, so zählt zu ihnen zweifellos h o h e L u f t f e u c h t i g k e i t. Dabei ist aber offensichtlich nicht die Gesamtluftfeuchtigkeit während des ganzen Jahres maßgebend; denn *Discus ruderatus* meidet zweifellos heute die westeuropäischen Küstengebiete und gehört nicht zu den Charakterformen ozeanischen Klimas. Trennt man aber die Niederschläge nach Jahreszeiten (Kendrew 1953, S. 319, Abb. 102), dann gehören heute zu den Gebieten mit vorwiegend W i n t e r - Niederschlägen alle Westküsten Europas einschließlich Island, Irland, England ohne Zentrum, Spanien ohne Zentrum, Italien, Dalmatien, Griechenland, Umrandung des Schwarzen Meeres, Kleinasien und Nordafrika; alle diese meidet *Discus ruderatus*. Das Binnenland-Europas, d. s. die größten Teile von Mittel-, Nordost- und Osteuropa (bis jenseits des Urals), gehört zum Gebiet mit vorwiegenden S o m m e r - Niederschlägen.

„Im Cfb-Klima sind die Zyklonen die wesentlichen Regenbringer. Die europäischen Gebiete dieses Klimas zeigen an den Küsten und gegen den Äquator hin ein Wintermaximum, im Binnenland ein Sommermaximum des Niederschlages. Allgemein läßt sich für die Niederschlagsverteilung im Cfb-Klima feststellen: die Westküsten haben ein Wintermaximum, das Binnenland ein Sommermaximum" (Heyer 1963, 244).

Discus ruderatus bedarf also der sommerlichen Niederschläge. Der zweite bestimmende Faktor ist ein Temperaturintervall, das mehr im k ü h l e n Bereich liegt. An den Rändern des Areals kann in besonderer Schutzsituation örtlich noch

ein Gedeihen möglich sein, etwa durch langdauernde Schneedecke, örtliche Nebelbildung, mildernde Nähe von Quellen, Deckung in Wäldern u. ä.

Um die weite Verbreitung des *Discus ruderatus* in Europa zu verstehen, wird man für das P o s t g l a z i a l nicht ein Klima annehmen dürfen, das als ozeanisches generell höhere Niederschläge brachte, sondern ein solches, dessen N i e d e r s c h l a g s m a x i m u m a u s g e p r ä g t i m S o m m e r lag.

Schriftenverzeichnis

Ammon, L. v., 1901: Ueber Conchylien aus Münchner Schotterablagerungen und über erratische Blöcke. — Geogn. Jh. **14**, 1—22. München

Andritzky, G., 1963: Zur Kenntnis der postjurassischen Deckschichten in der Umgebung des Nördlinger Rieses. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Pal. hist. Geol., **3**, 73—82. München

Boettger, O., 1886: Die altalluviale Molluskenfauna des Großen Bruchs bei Traisa, Prov. Starkenburg. — Notizbl. Ver. Erdk. Darmstadt, (IV) **7**, 1—7. Darmstadt

Boettger, O., 1889: Eine Fauna im alten Alluvium der Stadt Frankfurt a. M. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges., **21**, 187—195. Frankfurt a. M.

Bollinger, G., 1909: Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. — Inaug.-Diss. Universität Basel. 1—214. Basel

Brückner, A., 1926: Die Tierwelt des Coburger Landes (Weichtiere). I. Anhang. Das Kalktufflager bei Weißenbronn vorm Wald. — Coburger Heimatk. u. Heimatgesch., **3**, 142—146. Coburg

Brunnacker, K., 1960: Zur Kenntnis des Spät- und Postglazials in Bayern. — Geol. Bavarica, **43**, 74—150. München

Brunner, G., 1943: Die Grundfelsenhöhle bei Gaisheim (Opf.). — Z. Karst- u. Höhlenkunde 1942/43, 96—116. Berlin

Brunner, G., 1949: Das Gaisloch bei Münzinghof (Mfr.) mit Faunen aus dem Altdiluvium und aus jüngeren Epochen. — N. Jb. Min. usw. Abh., **91** B, 1—34. Stuttgart

Büttner, K., 1935: Eine postglaziale Molluskenfauna im Alm des Lunsenberges östlich Bayreuth. — Zbl. Min. usw. 1935, B, 21—24. Stuttgart

Büttner, K., 1936: Das Grubenloch bei Oberklausen. — 2. Liste der Mollusken. — Mitt. Höhlen- u. Karstforsch., 1936, 53—54, 's-Gravenhage

Büttner, K., 1941: Die Molluskenfauna der mesolithischen Station Adamsfels in der Fränkischen Schweiz. — Arch. Moll., **73**, 155—160. Frankfurt a. M.

Clessin, S., 1877: Vom Pleistocaen zur Gegenwart. Eine conchyliologische Studie. — Corresp. Bl. zool.-min. Ver. Regensburg, **31**, 1-75. Regensburg

Clessin, S., 1908: Die Tuffablagerung im Tale der schwarzen Laaber. — Ber. naturwiss. Ver. Regensburg 1905/06, **11**, 1—22. Regensburg

Clessin, S., 1910: Die Tuffablagerung im Tale der Schwarzen Laaber. Nachtrag. — Ebenda, **12**, 1—6

Clessin, S., 1911: Conchylien aus dem Auswurf südbayerischer Flüsse. — Ber. naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg in Augsburg, **39—40**. Augsburg

Eberl, B., 1930: Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande. — 1—427. Dr. Benno Filser Verlag, Augsburg

Ehrmann, P., 1933: Kreis Weichtiere, Mollusca. — In P. Brohmer, P. Ehrmann & G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, II, **1**, 1—264. Leipzig

Favre, J., 1927: Les Mollusques post-glaciaires et actuels du Bassin de Genève. — Mém. Soc. Phys. Hist. natur. Genève, **40**, 171—434. Genf

Favre, J., 1935: Histoire malacologique du Lac de Genève. — Ebenda, **41**, 295—414

Gams, H. & R. Nordhagen, 1923: Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. — Mitt. Geogr. Ges. München, **16**, 2, 13—336. München

Geiger, R., 1961: Das Klima der bodennahen Luftschicht. — 4. Aufl. Die Wissenschaft, **78**, 1—646. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig
Geyer, D., 1904: Die Molluskenfaunen von Nürtingen. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **60**, XLV—LIII. Stuttgart
Geyer, D., 1910: Zur Molluskenfauna der Kalktuffe. — Ebenda, **66**, 310—317
Geyer, D., 1911: Weißenbronnen. Konchylienfauna. — S. 317—318 in E. Wagner, Ueber die Ausbildung des Diluviums in der nordöstlichen Bodenseelandschaft mit besonderer Berücksichtigung des Schussengebietes. Ebenda, **67**, 289—329
Geyer, D., 1915: Die Mollusken der schwäbischen Kalktuffe. — Ebenda, **71**, 55—114
Geyer, D., 1927: Unsere Land- und Süßwassermollusken. — 3. Aufl., 1—224. Stuttgart
Gredler, [V.], 1856: Tirol's Land- und Süsswasser-Conchylien. — Verh. k. k. zool. bot. Ver., **6**, 25—162. Wien
Groschopf, P., 1952: Pollenanalytische Datierung württembergischer Kalktuffe und der postglaziale Klima-Ablauf. — Jh. Geol. Abt. Württ. Statist. L. A., **2**, 72—94. Stuttgart
Hässlein, L., 1939: Weichtiergesellschaften des Stepperger Donaudurchbruchs, ein Beitrag zur Fauna der südlichen Altmühlalb. — Arch. Moll., **71**, 101—127. Frankfurt a. M.
Hässlein, L., 1952: Die Mollusken der Falkensteingrabung von Tiergarten (Schwäbische Alb). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **107**, 60—71. Stuttgart
Hässlein, L., 1953: Molluskenfaunen. — S. 104—105 in G. Brunner, Das Abri „Wasserstein" bei Betzenstein (Ofr.). Geol. Bl. NO-Bayern, **3**, 94—105. Erlangen
Hässlein, L., 1957a: Mollusken aus der Breitenberghöhle. — In G. Brunner, Die Breitenberghöhle bei Gößweinstein/Ofr. N. Jh. Geol. Pal., Mh., 1957, 388—393. Stuttgart
Hässlein, L., 1957b: Die Mollusken. — In G. Brunner, Die Cäciliengrotte bei Hirschbach (Opf.) und ihre fossile Fauna. Ebenda, **7**, 155—166. Erlangen
Hässlein, L., 1958: Die einstige Molluskenbesiedlung des Illasberges. — Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg, **8**, 1—58. Augsburg
Hässlein, L., 1959a: Mollusken. — S. 118 in G. Brunner, Die Höhle am Butzmannsacker bei Auerbach (Opf.). Geol. Bl. NO-Bayern, **5**, 109—120. Erlangen
Hässlein, L., 1959b: Mollusken. — In G. Brunner, Das Reichentalloch bei Hirschbach (Opf.). Eiszeitalter u. Gegenwart, **10**, 56—64. Öhringen, Württemberg
Hässlein, L., 1960: Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz. — Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, **29**, 2, 1—148. Nürnberg
Hässlein, L., 1966: Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. — **20**. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg, 1—176. Augsburg
Hermann, H., 1957: Die Entstehungsgeschichte der postglazialen Kalktuffe der Umgebung von Weilheim (Oberbayern). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **105**, 11—46. Stuttgart
Heyer, E., 1963: Witterung und Klima. Eine Allgemeine Klimatologie. — 1—439. B. G. Teubner, Leipzig
Huckriede, R., 1965: Eine frühholozäne *ruderatus*-Fauna im Amöneburger Becken (Mollusca, Hessen). — Notizbl. hess. L. A. Bodenforsch., **93**, 196—206. Wiesbaden
Huckriede, R. & V. Jacobshagen, 1958: Der Fundplatz des Menschenschädels von Rhünda (Niederhessen). — N. Jb. Geol. Pal. Mh., 1958, 114—129. Stuttgart
v. Ihering, H., 1881: Zur Kenntnis der recenten und der diluvialen Mollusken Fauna der Fränkischen Schweiz. — Malakozool. Bl. (N. F.) **3**, 69—77. Frankfurt a. M.
Jaeckel, S.G.A, 1962: Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. — S. 25—294 in P. Brohmer, P. Ehrmann † & G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas II, 1. Ergänzung, 1—294. Leipzig
Kendrew, W. G., 1953: The climates of the continents. — 4. edit., 1—607. Clarendon Press, Oxford
Kennard, A. S. & J. F. Musham, 1937: On the Mollusca from a Holocene Tufaceous Deposit at Broughton-Brigg, Lincolnshire. — Proc. malacol. Soc., **22**, 374—379. London
Kerney, M. P., 1955: On the former occurence of *Vertigo parcedentata* (Al. Braun) in Hertfordshire. — J. Conchology, **24**, 55—58. London

Kühnelt, W., 1943: Die Leitformenmethode in der Ökologie der Landtiere. — Biologia generalis, **17**, 106—146. Wien

Lais, R., 1933: Die Geologie des Kaiserstuhls. IX. Diluvium und Alluvium. — In R. Lais, E. Litzelmann u. a., Der Kaiserstuhl. 1—517. Freiburg i. Br.

Ložek, V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. — Rozpravy Ústr. úst. geol., **31**, 1—374. Praha

Ložek, V. & J. Tyráček, 1962: Die holozänen Travertine von Bernatice an der Oder. — Anthropozoikum, **10** (1960), 171—188. Praha

Mägdefrau, K., 1956: Phyllitis scolopendrium (L.) Newm. in interglazialen und postglazialen Kalktuffen. — Ber. bayer. bot. Ges., **31**, 128—129. München

v. Martens, E., 1882: Ueber die Schneckenfauna von Mittenwald. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges., **14**, 113—118. Frankfurt a. M.

Mornod, L., 1949: Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère) Molasse et bord alpin. — Beitr. geol. Karte Schweiz, N. S. **91**, I—XIV, 1—119. Bern

Murr, F. & J. Royer, 1931: Die Schnecken und Muscheln des Naturschutzgebietes Berchtesgaden. — Jb. Ver. Schutz. Alpenpflanzen, **3**, 60—83. Freising-München

Osswald, K., 1925: Das Risserkogelgebiet. Geologie der Berge südlich Tegernsee. — Geogn. Jh., **37** (1924), 111—166. München

Penck, A., 1925: Glazialgeologische Beobachtungen in den bayerischen Hochalpen. — Sitz.-Ber. Preuß. Akad. Wiss., 1925, 301—319. Berlin

Puisségur, Abbé J.-J., 1965: L'étude des coquilles des mollusques dans les gisements archéologiques. — Rev. archéolog. Est et Centre-Est, **14**, 121—129. Dijon

Rademacher, H. K., 1965: Neue Molluskenfunde in der Umgebung Regensburgs. — Beitr. Oberpfalzforsch., **1**, 9—10. Kallmünz (Oberpfalz)

Rühl, F., 1896: Beiträge zur Kenntnis der tertiären und quartären Ablagerungen in bayerisch Schwaben. — Ber. naturh. Ver. Schwaben u. Neuburg in Augsburg, **32**, 327—490. Augsburg

Schneider, H.-J., 1953: Quartäre Seeabsätze und spätglaziale Gletscherstände im Unter-Leutasch-Tal (Nordtiroler Kalkalpen). — Z. Gletscherk. u. Glazialgeol., **2**, 241—261. Innsbruck

Schröder, R., 1914—1915: Die Conchylien des Münchner Gebiets vom Pleistocaen bis zur Gegenwart. — Nachrichtsbl. deutsch. malakozool. Ges., **47**, 97—196. Frankfurt a. M.

Schröder, R., Mskr. 1916a: Funde von fossilen Land- und Süßwasser-Konchylien. — Nachgelassenes Manuskript, 1—13. 1916 (Archiv d. Bayer. Staatssammlg. f. Paläont. u. histor. Geologie, München)

Schröder, R., Mskr. 1916b: Verzeichnis der bisher aus dem Isargebiet bekannten recenten Conchylien. — Ebenda, 1—72

Schröder, R., Mskr. 1916c: [Katalog der Conchylien-Sammlung von Dr. Richard Schröder] Heft „Daudebardia, Glandina usw.". Ebenda, 1—92

Stahl, W., 1930: Geologische Untersuchungen zwischen unterer Pegnitz und Schwarzach (Mittelfranken). — Sitz. Ber. phys.-med. Sozietät Erlangen, **61**, 93—202. Erlangen

Steusloff, U., 1928: *Goniodiscus ruderatus* (Stud.) am Niederrhein. — Arch. Moll., **60**, 229—243. Frankfurt a. M.

Steusloff, U., 1933: Beiträge zur Kenntnis der alluvialen und rezenten Molluskenfauna des Emscher-Lippe-Gebietes. — Abh. westfäl. Prov. Mus. Naturk., **4**, 181—218. Münster (Westfalen)

Steusloff, U., 1941: Die Entwicklung der Bäche im Emscher-Raume. — Geol. d. Meere u. Binnengewässer, **5**, 29—54. Berlin

Stirn, A., 1964: Kalktuffvorkommen und Kalktufftypen der Schwäbischen Alb. — Abh. Karst- u. Höhlenkunde, E Botanik, **1**, 1—91. Blaubeuren

Uhl, F., 1924: Beitrag zur Molluskenkunde der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene. — Arch. Moll., **56**, 231—233. Frankfurt a. M.

Uhl, F., 1925: Neue Standorte der roten Raubschnecke *Daudebardia rufa* Drap. auf der schwäbisch-bayrischen Hochfläche. — Arch. Naturgesch., **91** A, 79—81. Berlin

Uhl, F., 1926: Bemerkenswerte Mollusken im südlichen Schwaben. — Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben u. Neuburg, **44**, 3—15. Augsburg

Uhl, F., 1928a: Bemerkenswerte Mollusken aus der Umgebung von Füssen. — Ebenda, **46**, 7—10.

Uhl, F., 1928b: Die gehäusetragenden Landschnecken des Untersbergmassivs. — Arch. Naturgesch., **92**, 4, 1—98. Berlin

Uhl, F., 1936: Zur Molluskenfauna des interglazialen Lößlehms von Buch bei Illertissen. — Schwabenland, **3**, 215—220. Augsburg

Uhl, F., 1938: Eine neue fossile Höhlenschnecke in den Tuffablagerungen des Tales der Schwarzen Laaber bei Regensburg. — Zentralbl. Min. usw., 1938 B, 174—176. Stuttgart

Wägele, H., 1939: In: E. Peters, B. Eberl u. a., Grabungen unter der Ochsenbergwand in Wasach bei Tiefenbach, B. A. Sonthofen. — Bayer. Vorgeschichtsbl., **15**, 1—18. München

Wagner, E., 1911: Ueber die Ausbildung des Diluviums in der nordöstlichen Bodenseelandschaft mit besonderer Berücksichtigung des Schussengebietes. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **67**, 289—329. Stuttgart

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	157—174	München, 15. 12. 1967

Zur Kenntnis natanter Jura-Dekapoden

Von Reinhard Förster[1])

Mit 5 Abbildungen und Tafel 8

Zusammenfassung

Aus dem Posidonienschiefer (unt. Toarcien) Nordwestdeutschlands wird eine neue Art von *Acanthochirus* (Decapoda, Penaeidae) beschrieben; eine Gattung, die bisher nur aus den Plattenkalken des Oberjura und der Oberkreide bekannt war, und die morphologisch mit *Aeger* vergleichbar ist. Die Gattung *Aeger* wird diskutiert, mit besonderer Berücksichtigung des oberjurassischen Materials. *Ae. tipularius* (Schloth.) und *Ae. elegans* Münster werden als Geschlechtsdimorphe gedeutet. *Acanthochirus* und *Aeger* werden den Penaeidae zugerechnet. Die Gattung *Bombur* ist aufzugeben. Es handelt sich dabei um Jugendexemplare des Eucyphiden *Hefriga* und des Penaeiden *Antrimpos*.

Summary

A new species, *Acanthochirus krausei*, is recognized from the Lower Toarcian "Posidonienschiefer" of northwestern Germany. It is the earliest known representative of this genus, which is morphologically comparable with *Aeger*. Both genera are attributed to the Penaeidae. *Aeger* is discussed, especially the representatives of the Upper Jurassic. Differences between *Ae. tipularius* (Schloth.) and *Ae. elegans* Münster are interpreted as sexual dimorphism. A third genus from the Mesozoic, *Bombur*, has to be split up and must be affiliated as young specimens to the Eucyphid *Hefriga* and the Penaeid *Antrimpos*.

Obwohl die Penaeidae rezent weit verbreitet vorkommen (nach Chace, 1951: 33 Gattungen mit 318 Arten), und sie in Übereinstimmung mit ihrer Deutung als primitivste Dekapoden bereits früh (Permotrias) überliefert sind, findet man sie fossil äußerst selten. Der weitaus größte Teil stammt aus einigen wenigen Vorkommen (Plattenkalke des Oberjura und der Oberkreide), wo besonders günstige Bedingungen eine Fossilisation des dünnen, nur schwach verkalkten Integuments ermöglichten. Durch das Entgegenkommen von Herrn Wiedenroth, dem ich

[1]) Dipl.-Geol. Dr. R. Förster, Institut für Paläontologie und histor. Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II

für die Überlassung der Stücke zu großem Dank verpflichtet bin, erhielt ich unter anderem Dekapoden-Material aus seiner Sammlung 5 Penaeiden-Reste aus dem Posidonienschiefer von Dörnten und Haverlahwiese. Wenn auch verdrückt, so sind sie zum Teil außerordentlich gut erhalten und gestatten eine systematische Zuordnung.

Im Lias ist die Familie der Penaeidae bisher nur mit den Gattungen *Antrimpos* und *Aeger* bekannt geworden, die sich beide mit der fraglichen Gattung *Bombur* weiter in die Trias zurückverfolgen lassen. Durch die Funde dieser neuen Art ist die Existenz einer weiteren Gattung bereits im Lias belegt, die bisher nur aus den Plattenkalken des Untertithon und der Oberkreide überliefert war. Krause lagen bei seiner Bearbeitung der norddeutschen Jura-Dekapoden aus dem gleichen stratigraphischen Niveau Nordwestdeutschlands (Klein-Sisbeck und Bleienrode), aus dem das neue Material stammt, zwei unvollständige Penaeiden-Reste vor. Nach seiner kurzen Beschreibung dürfte es sich dabei um Individuen der gleichen Art gehandelt haben, zumal er an den Stücken neben dem gezähnten Rostrum auch Stacheln am Maxillarfußpaar beobachten konnte. Wunnenberg erwähnt (S. 162) *Penaeus* nahestehende Reste aus den *Borealis*-Geoden.

Familie Penaeidae Dana 1852
Gattung *Acanthochirus* Oppel 1862
Acanthochirus krausei n. sp.
Taf. 8, Fig. 1—3, Abb. 1

Derivatio nominis: nach P. G. Krause, dem ersten zusammenfassenden Bearbeiter der norddeutschen Dekapoden.

Holotypus: Exemplar in Seitenlage, Aufsicht auf die rechte Seite Taf. 8, Fig. 1; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. 1967 I 88.

Locus typicus: Dörnten, nördlich Goslar, Tagebau Fischerköpfe.

Stratum typicum: untere Posidonienschiefer (*Borealis*-Geoden, s. Wunnenberg, 1950, Abb. 1, S. 148), unteres Toarcien.

Material und Erhaltung: 4 Exemplare in Seitenlage, 1 in dorsaler Aufsicht; verdrückt, in normaler Panzersubstanz erhalten. Maße (in mm) Cephalothorax-Länge L: 17—25.

	L	*H*	*R*	*G*	*Abd*	S_1	S_2	S_5	S_6	*T*	*D*	*Mxp*$_3$ *Pp*	*Cp*	*M*	*I*
Exempl. 1	25	18	10	7	50	—	6	6	8	—	—	—	—	—	—
Holotyp	19	16	8	7	40	5	5	5	6	8	3	6	4,5	6	4,5
Exempl. 2	17	13	7	7	37	—	—	5	6	7	—	—	—	—	—

L Cephalothorax-Länge; *H* Cephalothorax-Höhe; *R* Rostrum; *G* Gastricalregion; *Abd* Abdomen; S_1—S_6 Abdominalsegmente 1—6; *Mxp*$_3$ 3. Maxillarfuß; *D* Dactylus; *Pp* Propodus; *Cp* Carpus; *M* Merus; *I* Ischium; P_1—P_5 Perciopoden 1—5.

Diagnose: Eine neue Art der Gattung *Acanthochirus* ähnlich *Acanthochirus cordatus* (Münster) mit folgenden Unterschieden: langes, schlankes Rostrum; tiefer ausgeprägte Furchen mit Andeutung einer Gastroorbitalfurche; 6. Abdominalsegment weniger stark verlängert; Antennulae- und Antennenschaft und Scaphocerit weiter hervorspringend.

Beschreibung und Beziehungen: Die vorliegenden Exemplare sind, wie auch das oberjurassische Material von *A. cordatus*, zu stark verdrückt, um eine exakte Rekonstruktion der den Cephalothorax gliedernden Furchen geben zu können. Die Cervicalfurche ee_1 ist nur in ihrem unteren Teil deutlich entwickelt; dorsal klingt sie — ähnlich wie bei vielen rezenten Penaeiden — ziemlich rasch aus. Die nur angedeutete Branchiocardiacalfurche *a* scheint vom Hinterrand des Cephalothorax in einem S-förmigen Bogen zur Hepaticalfurche zu verlaufen; diese tiefere Furche geht vorn in einem leichten Bogen in die Antennalfurche über. Von der Cervicalfurche ausgehend zieht sich gegen den Augenausschnitt eine wohl der Gastroorbitalfurche entsprechende Furche schräg aufwärts, die nach vorn schnell seichter wird. Dorsale Längsfurchen beiderseits des Rostrum, wie sie bei rezenten Penaeiden oft auf Gastrical- und Cardiacalregion vorhanden sind, konnten nicht beobachtet werden. Das Rostrum setzt sich aber ebenfalls als Kamm auf der Gastricalregion fort. Es erreicht über $^1/_4$ der Cephalothoraxlänge und ist dorsal mit mindestens 7 Zähnen besetzt, wobei wie üblich ein Zahn isoliert auf der Gastricalregion steht. Bei zwei Exemplaren ist das Rostrum an seiner Basis abgebrochen, wahrscheinlich weil es als seitlich komprimierte starre Platte auf jede Beanspruchung mit Bruch reagierte. Seitlich wird das Rostrum durch einen glatten Kiel versteift, der nach hinten rasch ausklingt. Am Hinterrand wird ein flacher Marginalwulst durch eine sehr seichte Marginalfurche abgesetzt. Im Winkel zwischen Cervical- und Hepaticalfurche dürfte ein kräftiger Hepaticaldorn ausgebildet gewesen sein. Bei allen Stücken ist nur noch seine Basis sichtbar.

Die Abdominalsegmente zeigen bei dem Exemplar in Rückenlage einen dorsalen Längskiel, der nach hinten zu kräftiger wird und auf dem 6. Segment in einem kurzen Sporn ausläuft. Die Segmente sind annähernd gleich lang, nur das sechste ist flacher und um die Hälfte verlängert. Die Epimeren des 1. Segments bedecken wie bei den anderen die Vorderkante des nachfolgenden Segments. Alle sind durch einen randlichen Wulst versteift, der nach hinten zu wie bei *Aeger* mit feinen Zähnchen — und wahrscheinlich auch mit einem Fransensaum — besetzt war. Die Panzeroberfläche von Cephalothorax und Abdomen ist glatt ohne jede Skulptur.

Die auf massiven Stielen sitzenden Augen werden dorsal durch das Rostrum, ventral durch das verbreiterte 1. Stielglied der Antennulae geschützt. Die Antennulae überragen mit dem 2. und 3. Glied des Schaftes die Rostrumspitze. Sie tragen 2 kurze, den Cephalothorax wohl nicht an Länge übertreffende, gedrungene Geißeln. Das basale (1.) Stielglied ist zur Aufnahme der Augen löffelartig eingedellt mit einer randlichen Versteifungsrippe. An seiner Basis sitzt auf der Außen-

seite eine kurze Schuppe, der Stylocerit. Inwieweit auch eine innere Schuppe (Prosartema) vorhanden war, konnte nicht beobachtet werden; sie dürfte zudem wegen der zarten Ausbildung kaum erhaltungsfähig sein. Beim Schaft der Antennen zeigt der Basicerit eine weitgehende Übereinstimmung mit dem rezenter Vertreter der Penaeiden. Er ist extern durch eine Depression gegliedert. Dorsal entspringt eine flache, randlich versteifte Schuppe, der Scaphocerit; ventral liegen die bedeutend kürzeren, zylindrischen Glieder des Endopodit. Dem letzten Glied entspringt eine den Körper an Länge wohl übertreffende Geißel. Von den Mundgliedmaßen ist nur das kräftige, beinförmige 3. Maxillarfußpaar Mxp_3 mit den 5 letzten, frei miteinander gelenkenden Gliedern erhalten. Auf den beiden Kanten besonders der vorderen Glieder sind als Ansätze von Stacheln zwei Reihen grober Grübchen erkennbar. Propodus und Dactylus ragen weit über die Rostrumspitze. Bei den nun folgenden 5 Thoracopoden sind an den 3 ersten Beinpaaren Scheren (Dactylus intern gelegen) ausgebildet, wobei die P_1 am kürzesten, die P_3 am längsten sind. Die Längenzunahme beruht im wesentlichen auf einer Verlängerung des Carpus (bei *Aeger* dagegen vor allem Propodus und Merus, s. S. 168). Scheren, Carpus und Merus der P_1 waren nach der groben Porenreihe auf der Ventralkante ebenfalls bürstenartig mit Stacheln oder stärkeren Putzhaar-Büscheln besetzt. Außerdem ist der Merus gegenüber dem der P_{2-3} stark verbrei-

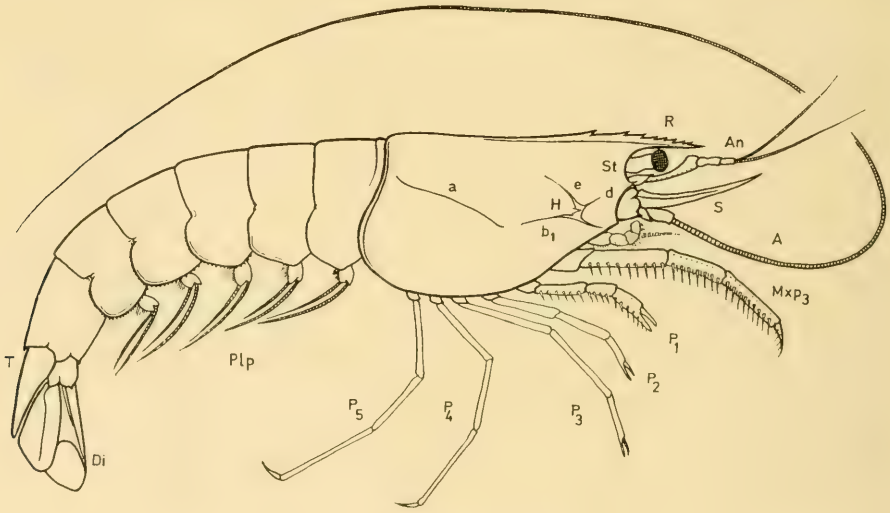


Abb. 1: *Acanthochirus krausei* n. sp. aus dem Posidonienschiefer von Dörnten, Rekonstruktion; *a* Branchiocardiacalfurche; b_1 Hepaticalfurche; *e* Cervicalfurche; *d* Gastroorbitalfurche; *R* Rostrum; *An* Antennulae; *A* Antenne; *St* Stylocerit; *S* Scaphocerit; Mxp_3 3. Maxillarfuß; P_{1-5} Pereiopoden 1—5; *Plp* Pleopoden; *H* Hepaticaldorn; *T* Telson; *Di* Diäresis

tert. Die Scheren der P_{2-3} sind zunehmend schlanker und gestreckter. Die beiden letzten Beinpaare enden mit einer Klaue, die einzelnen Glieder sind zarter und schlanker.

Die Pleopoden scheinen wie üblich aus einem zweigliedrigen Protopoditen und den geißelförmigen Endo- und Exopoditen bestanden zu haben; inwieweit die Plp_{1-2} als Hilfsorgane der Fortpflanzung modifiziert waren, ließ sich nicht feststellen. Die Uropoden übertreffen das Telson um mehr als ein Viertel an Länge. Sie sind median und am Außenrand durch Rippen versteift. Beim äußeren Uropodenpaar zieht die mediane Rippe wie bei rezenten Formen nach außen und endet zusammen mit dem Außenrand in einem Dorn, von dem aus die Diäresis in einem weit zurückgezogenen Bogen den distalen Teil abtrennt.

Zwischen der neuen liassischen Art und *A. cordatus* (Münster) aus den oberjurassischen Plattenkalken bestehen keine wesentlichen Unterschiede. Auffälligstes Unterscheidungsmerkmal ist das bedeutend längere Rostrum. Es erreicht bei *A. krausei* fast ein Drittel der Cephalothorax-Länge gegenüber $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ bei *A. cordatus*. Die Furchen sind tiefer entwickelt, mit einer Gastroorbitalfurche. Antennulae-, Antennenstielglieder und der Scaphocerit treten stärker hervor. Das 6. Abdominalsegment ist weit weniger verlängert als bei gleich großen Exemplaren der Plattenkalke ($S_5 : S_6 = 0{,}8$ gegenüber 0,65 bei *A. cordatus*). Diese relative Kürze des 6. Segments, an dem die Muskeln der Uropoden ansetzten, spricht möglicherweise dafür, daß diese Art ein weniger guter Schwimmer war. Das kurze 6. Segment und die deutlichere Anlage der Cephalothorax-Furchen erinnern an *Aeger* und wahrscheinlich stand *A. krausei* einer gemeinsamen Ausgangsform näher.

Oppel glaubte bei dem Material der Plattenkalke 3 Arten unterscheiden zu können. Bereits van Straelen vereinigte 1925 *A. cordatus* (Münster) mit *A. longipes* Oppel, da er dessen Unterscheidungsmerkmale — 5 Rostrumzähne gegenüber 6—7 bei *A. cordatus* und die längeren Maxillarfüße — nicht für ausreichend hielt. Für die 3. Art, *A. angulatus* Oppel deutete er die Möglichkeit an, daß es sich nur um junge Individuen von *A. cordatus* handeln könnte. Vergleichende Messungen an den Originalen von Münster und Oppel und weiteren Exemplaren der Bayer. Staatssammlung bekräftigten diese Annahme von v. Straelen. Die Zahl der Rostrumzähne beträgt durchschnittlich 7, lediglich bei dem Original Oppel's zu *A. angulatus* (Taf. 27, Fig. 4) konnten 8 Zähne gezählt werden. Selbst beim Typ zu *A. longipes,* für den Oppel als wichtigstes Merkmal 5 Zähne angab, konnten nach einer Präparation der vom Sediment bedeckten Rostrumspitze ebenfalls 7 Zähne nachgewiesen werden. Es gelang nicht, einen Zusammenhang zwischen Individuumgröße und Anzahl der Zähne aufzuzeigen. Die Länge der 3 ersten Mpx_3-Glieder schwankt stärker, mit der Tendenz bei zunehmender Größe gegenüber dem Cephalothorax abzunehmen. Das Abdomen wird im Verhältnis zum Cephalothorax beim Wachstum ebenfalls kürzer, so daß Oppel für die kleinen Exemplare, seinen *A. angulatus,* die Kürze des Cephalothorax hervorhob.

	L	*R*	*G*	*Abd*	S_1	S_2	S_3	S_4	*D*	Mxp_3 *Pp*	*Cp*
Typ *longipes*	28	—	14	60	8	10	10	13	9	15	13
Orig. Opp. 27/3	26	5,5	11	58	7	9	9	13	5	8	7
Typ *cordatus*	25	—	—	55	6	8	8	11	5	8	7
1964 XXIII 39	20	4	—	45	5	7	7	10	4	6	5
angulatus 27/4	17	3,5	7	39	4	5	5	9	—	—	4
1964 XXIII 91	10,5	2	4	28	4	4	4	6	—	3	2,5

Insgesamt 28 vermessene Exemplare *L* (in mm) 10—28.

Glaessner machte 1945 unter *A. cenomanicus* 3 Reste aus dem Cenoman von Hakel/Libanon bekannt. Das gezähnte Rostrum, die mit Stacheln besetzten Mxp_3 und der glatte Panzer sprechen für eine Zuordnung zu dieser Gattung. Die Ausbildung eines langen, spitzen Rostrum bei dem einen Exemplar deutet allerdings auch auf die Gattung *Aeger,* die nach einer fast gleich alten Arbeit von Roger (s. S. 167) ebenfalls in der Oberkreide des Libanon vorkommt.

Die bisher im Lias nachgewiesenen Reste natanter Dekapoden wurden 5 Arten zugeordnet, die sich auf die Gattungen *Antrimpos* und *Aeger* verteilen. Beide Gattungen sind durch die gut erhaltenen Exemplare der oberjurassischen Plattenkalke hinreichend bekannt. Von den Vertretern der Gattung *Antrimpos* unterscheidet sich *A. krausei* durch die wesentlich kräftigeren und längeren 3. Maxillarfüße. Die Mxp_3 und die P_1 sind mit Stacheln besetzt. Der Cephalothorax wird durch Furchen gegliedert und es ist ein kräftiger Hepaticaldorn entwickelt. Gegenüber den Resten der Gattung *Aeger,* deren Mxp_3 und P_1 ebenfalls wie bei *Acanthochirus* Stacheln tragen, ist das Rostrum gezähnt, fehlt der Postorbitaldorn, sind die Geißeln der Antennulae kurz, ist das 1. Abdominalsegment nicht verkürzt und ist der Panzer glatt ohne die bei *Aeger* übliche Granulierung (s. auch S. 168).

Alle diese liassischen Funde — und das trifft in noch stärkerem Maße auf die Trias-Reste zu — sind mehr oder minder unvollständig und schlecht erhalten. Sehr wahrscheinlich sind unter diesen beiden Gattungen Vertreter verschiedener Genera zusammengefaßt, von denen allein die Zugehörigkeit zu den Penaeiden wahrscheinlich ist. Von *Antrimpos liassicus* (Oppel) aus dem untersten Lias von Schambelen (Aargau/Schweiz) lagen Oppel zwar 33 Exemplare vor, bei keinem der kleinen Stücke waren jedoch die Extremitäten einigermaßen gut erkennbar. Nach der Ausbildung kräftiger Mxp_3 ließe sich die Art, so bemerkt auch Oppel, durchaus bei *Acanthochirus* anschließen. Da Oppel jedoch keine Stacheln beobachten konnte, stellte er das Material „zu der weit gewöhnlicheren Gattung *Penaeus*" (Oppel, S. 91). Als wesentlichstes Artmerkmal hebt er das lange, mit Zähnen versehene Rostrum hervor, wie es in der gleichen Form allerdings auch bei *Acanthochirus krausei* vorhanden ist. Die 2. Art, *Antrimpos sharpi* (Woodward) basiert auf einem einzigen Rest aus dem oberen Lias Südenglands; es ist ein mäßig er-

haltener Cephalothorax mit Abdomen; Extremitäten, Rostrum und die Ausbildung der Furchen sind unbekannt. Zwei noch unvollständigere Exemplare aus dem oberen Lias von Ilminster/Südengland, von WOODWARD zum oberjurassischen *A. latipes* (OPPEL) gestellt, lassen sich nach WOODS (S. 3) nicht näher einstufen. *Antrimpos juvavensis* v. STRAELEN aus dem Keuper von Hallein ist in einem einzigen sehr schlecht erhaltenen Stück bekannt und erlaubt höchstens eine Zuordnung zu den Penaeidae. *A. crassipes* (BRONN) aus den Raibler Schichten ist mit 23 Individuen besser belegt, desgleichen *A. atavus* (BILL) aus dem oberen Buntsandstein, dagegen liegen von dem ältesten zu den Penaeidae gerechneten Vertreter, *A. madagascariensis* v. STRAELEN aus der Permotrias Madagascars wieder nur 2 schlecht erhaltene Exemplare vor, ohne Extremitäten, Rostrum und sichtbare Furchen.

Bei den als *Aeger* gedeuteten Funden sind die Verhältnisse nicht günstiger. Die Art *Aeger lehmanni* (LANGENHAN) bezieht sich auf einen einzigen unvollständigen, im Kriege verlorengegangenen Rest aus dem oberen Muschelkalk Thüringens; nach der Granulierung des Integuments und dem Vorhandensein von Stacheln an 3 Extremitäten-Bruchstücken wurde das Stück mit Vorbehalt zu *Aeger* gestellt. *Ae. straeleni* GLAESSNER aus den Raibler Schichten von Raibl und Lunz ist in 6 besser erhaltenen Individuen überliefert. In der Anlage der Furchen, dem Postorbitaldorn, dem langen, glatten Rostrum, in den kräftigen, mit Stacheln bewehrten Mxp_3 und dem granulierten Panzer unterscheidet sich diese Art kaum vom oberjurassischen *Ae. tipularius*. Das gleiche gilt für die auf 2 vollständigeren Resten basierende Art *Ae. brodiei* WOODWARD, weniger für den monotypischen *Ae. marderi* WOODWARD, beide aus dem unteren Lias Südenglands. Als charakterisierende Unterschiede nennt WOODWARD die größeren Maße von *Ae. marderi* und dessen relativ kürzer und stämmiger ausgebildeten Extremitäten. Neben diesen beiden Formen ist aus dem unteren Lias Südenglands (WOODS gibt S. 7 irrtümlich auch ob. Lias an) ein dritter Vertreter, *Ae. laevis* (BLAKE), bekannt. Gegenüber *Ae. brodiei* und *Ae. marderi,* die wie die oberjurassischen Exemplare verdrückt in Seitenlage vorliegen, wurden von *Ae. laevis* bisher nur kaum deformierte Cephalothorax- und Abdomen-Reste gefunden, ohne jegliche Extremitäten. Von *Ae. brodiei* unterscheidet sich *Ae. laevis* auffällig durch das extrem kurze Rostrum. Ein gleiches kurzes Rostrum zeigt beim oberjurassischen Material *Ae. armatus* OPPEL. Bei diesen Formen mit einem kurzen Rostrum sind gegenüber den Arten mit langem Rostrum zusätzlich zu den Mxp_3 und den P_1 auch an den Scheren der P_2 und P_3 bewegliche Stacheln entwickelt, ein Merkmal, das ebenfalls bei *Ae. marderi* zu beobachten ist. Da von *Ae. laevis* mehrere Exemplare aus dem unteren Lias von Lyme Regis vorliegen, woher auch das einzige Stück von *Ae. marderi* stammt — zudem in der Ausbildung der Furchen keine erkennbaren Unterschiede zu bestehen scheinen — dürfte es sich um Individuen der gleichen Art handeln. *Ae. marderi* ist ein verdrücktes Exemplar von *Ae. laevis* in der Seitenlage; der Artname *Ae. laevis* ist als jüngeres Synonym von *Ae. marderi* WOODWARD zu betrachten.

Eine sichere Zuordnung der von v. Straelen nach zwei Exemplaren aus dem Callovien von Voulte-sur-Rhône aufgestellten Art *Ae. brevirostris* ist nicht möglich. Während das gezähnte Rostrum und das glatte Integument auf eine Verwandtschaft mit *Acanthochirus* deuten, sprechen der kleine Postorbitaldorn und die Ausbildung von Stacheln an allen 3 Scherenpaaren für eine Zugehörigkeit zur Gattung *Aeger*.

Das beste und umfangreichste Material von *Aeger* stammt aus den oberjurassischen Plattenkalken Bayerns. Oppel unterschied nach der Ausbildung des Rostrum, der Extremitäten und dem Stachelbesatz der Scheren 5 Arten, wobei er auf die engere Verwandtschaft zwischen *Ae. armatus* und *Ae. bronni* hinwies. Vergleichende Messungen an den Originalen und weiteren Exemplaren der Bayer. Staatssammlung ergaben eine übergangslos durchgehende Reihe von den kleinen *(Ae. armatus)* zu den großen *(Ae. bronni)* Formen. Wie bereits bei *Acanthochirus*, war auch hier zu beobachten, daß die Länge der Extremitäten zwar stärker variiert, ganz allgemein jedoch mit zunehmender Größe gegenüber dem Cephalothorax abnimmt, besonders auffällig bei den beiden letzten Beinpaaren $P_{4\text{-}5}$ Relativ kürzer im Verhältnis zum Cephalothorax werden auch Rostrum und Ab-

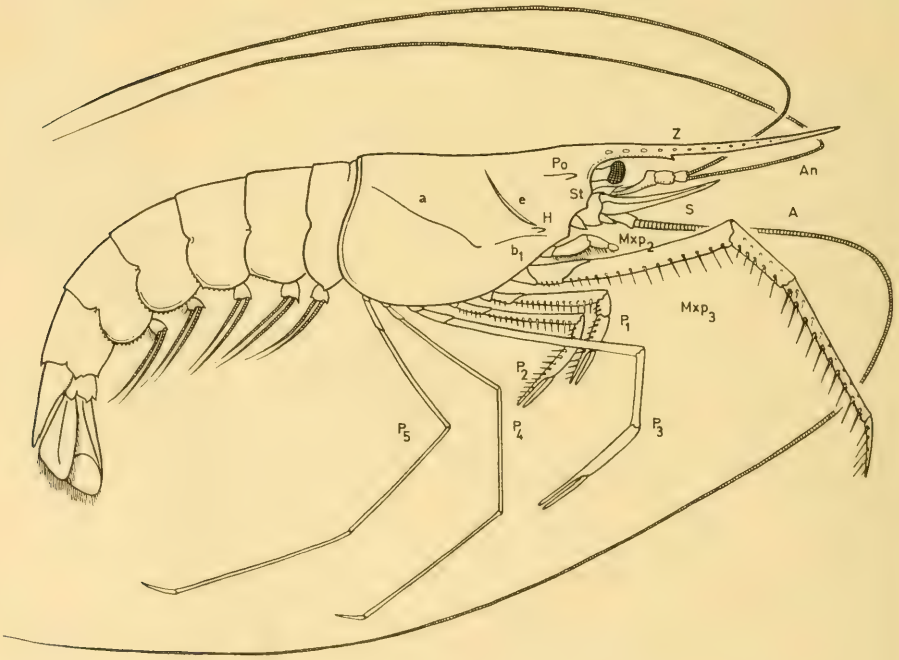


Abb. 2: *Aeger tipularius* (Schlotheim) aus den Solnhofener Plattenkalken; *Z* Infrarostraldorn; *Mxp*$_2$ 2. Maxillarfuß; *Po* Postorbitaldorn; die übrigen Abkürzungen vgl. Abb. 1

domen. Zugleich verlagert sich die Cervicalfurche und mit ihr der Hepaticaldorn nach vorn. Bei *Ae. bronni* handelt es sich nur um ein außergewöhnlich großes Individuum von *Ae. armatus*.

Gleiche Verhältnisse — relative Größenabnahme von Extremitäten, Rostrum und Abdomen mit zunehmender Individuengröße — liegen auch bei den Formen mit langem Rostrum vor. *Ae. insignis* Oppel läßt sich zwanglos in die Variabilität von *Ae. tipularius* (Schloth.) einordnen; bei Oppel's Originalexemplar Taf. 33, Fig. 1 ist das Rostrum im vorderen Drittel abgebrochen und täuscht ein kurzes Rostrum mit einem weit vorn gelegenen Infrarostraldorn vor. Deutliche Unterschiede ergaben sich dagegen in der Ausbildung des Rostrum bei den als *Ae. elegans* beschriebenen Stücken. Diese relativ kleinen Individuen mit naturgemäß längeren — von Oppel als artspezifisch betonten — hinteren Extremitäten (P_4-P_5) zeichnen sich durch ein kürzeres Rostrum und durch die Lage des Infrarostraldorns aus. Während der Dorn bei *Ae. tipuliarius* stets auf der hinteren Hälfte des Rostrum liegt, ist er bei *Ae. elegans* stärker vorverlagert im vorderen Drittel.

In den oberjurassischen Plattenkalken Bayerns lassen sich somit nach der Ausbildung des Rostrum 3 Typen unterscheiden: *Ae. tipularius* mit einem extrem langen Rostrum, das durchschnittlich länger als der Cephalothorax ist (L/R = 0,9), wobei der Infrarostraldorn im hinteren Drittel liegt (Rostrumlänge: Distanz Dorn—Augenausschnitt R/Z = 2,6).

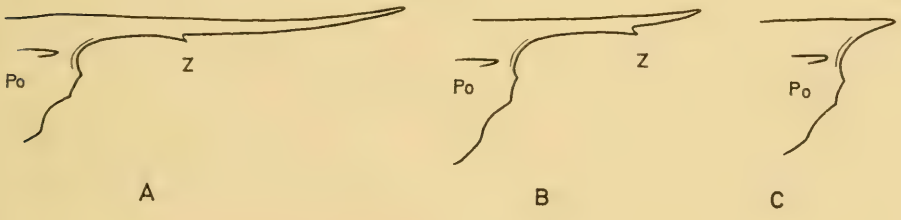


Abb. 3: Ausbildung des Rostrum bei *Aeger*
A Ae. tipularius (Schlotheim); der Infrarostraldorn *Z* liegt im hinteren Drittel des Rostrum; *B Ae. elegans* Münster, das Rostrum ist verkürzt mit dem Infrarostraldorn in der vorderen Hälfte; *C Ae. armatus* Oppel, das Rostrum ist extrem kurz, ein Infrarostraldorn fehlt; *Po* Postorbitaldorn

Ae. elegans, im allgemeinen kleiner und in den Plattenkalken seltener, mit einem kürzeren Rostrum als der Cephalothorax (L/R= 1,6); der Infrarostraldorn liegt in der vorderen Rostrum-Hälfte (R/Z = 1,6).

Ae. armatus mit einem extrem kurzen Rostrum (L/R = 5,9), dem ein Infrarostraldorn fehlt. Gegenüber *Ae. tipularius* und *Ae. elegans* sind bei *Ae. armatus*

zusätzlich auch am 3. Scherenpaar kräftige Stacheln entwickelt. Sie sind insgesamt an allen 3 Scherenfußpaaren länger. Während sie bei jenen nur auf der Ventralkante der P_{1-2} ausgebildet sind, werden bei *Ae. armatus* an den P_{1-2} beide Kanten von Stacheln besetzt und darüber hinaus auch die Innenkante des Dactylus bei allen 3 Scheren. Außerdem ist bei *Ae. armatus* die Cervicalfurche stärker vorgerückt (L/G = 2,8, gegenüber 2,3 bei *tipularius*, 2,4 bei *elegans* und 2,5 bei *A. cordatus*), wohl bedingt durch die relativ größeren Extremitäten und die damit verbundene Verstärkung der Muskulatur, die vor allem ventral die Segmentgrenzen nach vorwärts gedrängt hat (Cephalothorax: Propodus des Mpx_3 L/Mpx_3 = 1,0 bei *armatus*, 1,5 bei *tipularius* und etwa 3 bei *A. krausei*).

Ae. tipularius (Schlotheim) — 34 vermessene Exemplare
Maße: (in mm) L = 21—51

	L	R	Z	G	Abd	S_1	S_2	S_5	S_6	Mxp_3 D	Mxp_3 Pp	Mxp_3 Cp	P_5 D	P_5 Pp	P_5 Cp	M
Orig. Opp. 34/1	51	48	20	22	100	10	13	13	15	13	30	17	—	32	22	28
Orig. Mün. 26/1	47	55	22	20	97	9	12	13	15	13	30	16	6	34	22	28
1882/XVI/12	40	43	16	17	87	8	12	12	13	12	27	15	—	30	19	24
Typ *insignis*	36	>19	14	16	70	6	10	10	11	11	29	12	5	>16	11	19
Orig. Opp. 33/2	26	30	13	11	65	5	8	8	9	9	18	10	4	22	16	19

Ae. elegans Münster — 9 vermessene Exemplare
Maße: L = 12—33 mm

1964/XXIII/92	33	18	12	13	65	6	10	10	11	>10	29	12	4	21	10	—
1951/XVI/3	20	11	8	8	45	4	7	7	8	6	15	6	3	>14	9	12
Orig. Opp. 35/2	17	13	7	7	35	3	5	5	6	6	14	6	3	20	13	—
Syntyp Oppel	14	8	5	6	30	3	4	4	5	3	9	5	3	16	9	—

Ae. armatus Oppel — 14 vermessene Exemplare
Maße: L = 9—46 mm

1964/XXIII/93	46	7	—	—	95	9	15	15	17	18	37	14	8	46	41	28
Typ *bronni*	41	7	—	15	85	6	11	11	13	12	34	14	6	29	23	24
1964/XXIII/94	20	3	—	7	45	4	7	7	8	7	20	8	4	27	22	19
Orig. Opp. 36/3	15	2,5	—	5	35	3	5	5	6	6	17	7	3	20	14	—

Sexualdimorphismus ist bei rezenten natanten Dekapoden nicht selten. Im allgemeinen sind die Weibchen größer als die Männchen, häufig treten aber auch Unterschiede in der Körperform und in der Skulptur auf (etwa die zusätzliche Ausbildung von Stacheln und Carinen oder Unterschiede in der Form des Rostrum; bei *Spirontocaris* z. B. [Eucyphidea] besitzen alte Männchen ein glattes, alle Weibchen und die jungen Männchen ein bestacheltes Rostrum). An dem reichen Material der Plattenkalke konnte zwar an keinem Exemplar das Geschlecht mit

Hilfe der primären sexuellen Unterschiede bestimmt werden, bedingt durch die wohl median coxal gelegenen Mündungen der Genitalöffnungen. An einer Reihe von Stücken waren jedoch als sekundäre Geschlechtsmerkmale die Hilfsorgane der Begattung zu beobachten; das die Spermatophoren aufnehmende Thelycum beim Weibchen, und das zum Petasma umgewandelte 1. Pleopodenpaar beim Männchen. So zeigen die meisten besser erhaltenen Exemplare von *Ae. tipularius* hinter den P_5 eine deren Coxa an Größe übertreffende Platte. Sie kann als einer der beiden seitlichen flügelartigen Fortsätze angesehen werden, die die Tasche des Thelycum bilden. Bei dem in Rückenlage eingebetteten Original von MÜNSTER, Taf. 25, Fig. 2 ist außerdem median vor diesen Fortsätzen ein dreieckig-gerundetes Element auf dem vorletzten Sternum erkennbar. Beim Vergleich mit rezenten Penaeiden konnte in der Gestalt des Thelycum bei *Peneus trisulcatus* LEACH eine weitgehende Übereinstimmung festgestellt werden. *Ae. elegans* fehlen derartige Bildungen. Dagegen ist an einem Individuum (Inv. Nr. 1964/XXIII 90) gut die nach vorn gerichtete Basis des 1. Abdominalfußes zu sehen mit einem geißelförmigen, dem Exopoditen entsprechenden Anhang und einem ungegliederten, an das röhrenförmige Petasma rezenter Penaeiden erinnernden Endopoditen. Die Verhältnisse bei den heutigen Penaeiden, wo meist die Weibchen größer sind als die Männchen, wären eine weitere Bestätigung, daß die größere Form *Ae. tipularius* als Weibchen, die kleinere *Ae. elegans* als Männchen zu deuten ist. Zahlenmäßig verhalten sich die beiden Dimorphen nach dem Material der Bayer. Staatssammlung etwa 4: 1, möglicherweise bedingt durch die besonderen Ablagerungsverhältnisse der Plattenkalke.

Die jüngsten bisher bekannt gewordenen Vertreter der Gattung *Aeger* beschrieb ROGER aus dem Cenoman von Hadjoula/Libanon aus dem gleichen stratigraphischen Niveau, dem auch die jüngste Form von *Acanthochirus* entstammt. Das Material scheint zu schlecht erhalten, um eine eindeutige Zuordnung zu einer der beiden Gattungen vornehmen zu können. Die langen Antennen sprechen für *Aeger,* das kurze gezähnte Rostrum für *Acanthochirus.* Angaben über Postorbitaldorn und die Beschaffenheit der Panzeroberfläche fehlen. Die Pereiopoden sind bei den kleinen, ROGER vorgelegenen Exemplaren wie üblich relativ schlank und weniger differenziert. Die von ROGER betonte Tiefe der Einschnitte an den Gelenkungen der Abdominalsegmente variiert bei beiden Gattungen je nach Erhaltungszustand und Grad der Verdrückung. Sie nimmt wie üblich von hinten nach vorn ab (Abb. 1 und 2), wobei wie bei den rezenten Penaeiden (s. BURKENROAD, 1963, S. 11) auch bei *Acanthochirus* und *Aeger* der Gelenkungshöcker bei den beiden ersten und letzten Gelenkungen frei hervortritt, bei der 3. Gelenkung von den Epimeren des vorhergehenden (3.) Abdominalsegments bedeckt wird. Sie ist als Artkriterium unbrauchbar.

Es ist bemerkenswert, daß Vertreter dieser einander so ähnlichen Gattungen in den Posidonienschiefern des Lias, in den oberjurassischen Plattenkalken und denen der Oberkreide vergesellschaftet sind. Ein naheliegender Schluß, es handele sich jeweils nur um Männchen und Weibchen einer Art, konnte nicht bestätigt

werden. Dagegen sprechen auch die als Geschlechtsdimorphismus gedeuteten Unterschiede bei *Ae. tipularius* und *Ae. elegans* aus dem für derartige Untersuchungen günstigsten Material der Plattenkalke. Ihre Vergesellschaftung läßt sich wohl mit GLAESSNER (1965) am besten als ähnliche Fossilassoziationen in faziell (Bio- und Lithofazies) ähnlichen Fundstellen interpretieren.

Die systematische Zuordnung dieser beiden morphologisch einander so ähnlichen Gattungen war unterschiedlich. Während *Acanthochirus* seit OPPEL stets zu den Penaeiden gerechnet wurde, deutete man *Aeger* teils als Penaeiden (BALSS, BEURLEN, GLAESSNER), teils als Stenopiden (ORTMANN, WOODS). BURKENROAD (1963) schlug eine eigene Familie, die Aegeridae, vor (S. 11). Merkwürdigerweise fiel keinem der Bearbeiter die große Ähnlichkeit beider Gattungen auf. In der Anlage der Furchen unterscheiden sie sich nur wenig. Die Furchen sind bei *Aeger* insgesamt ausgeprägter entwickelt. Die Cervicalfurche — bei *A. krausei* ebenfalls tiefer als beim oberjurassischen *A. cordatus* — reicht dorsal höher hinauf als bei *Acanthochirus* und verläuft in einem vorwärtsgerichteten Bogen. *Aeger* (und *A. cordatus)* fehlt die kurze, bei *A. krausei* als Gastroorbitalfurche gedeutete Furche. Folgende Unterschiede wären noch zu nennen.

Aeger	*Acanthochirus*
Rostrum dorsal glatt	Rostrum dorsal gezähnt
ventral mit Infrarostraldorn	ventral kein Infrarostraldorn
Postorbitaldorn hinter Augenausschnitt	kein Postorbitaldorn
1. Abdominalsegment verkürzt ($S_1/S_2 < 0{,}7$)	1. Abdominalsegment kaum verkürzt und fast so lang wie S_2 ($S_1/S_2 > 0{,}8$)
6. Abdominalsegment nur wenig länger $S_5/S_6 = 0{,}9$	6. Abdominalsegment stärker verlängert $S_5/S_6 = 0{,}6 - 0{,}7$
bei beiden Gattungen relative Größenabnahme von S_6 mit zunehmender Individuengröße	
Panzeroberfläche granuliert	Panzeroberfläche glatt
Geißeln der Antennulae länger als Individuum, bei Jugendexemplaren bis 3× so lang	Geißeln der Antennulae kurz, meist kürzer als Cephalothorax
Mxp_3, P_1 und P_2 mit beweglichen Stacheln	Mxp_3 und nur P_1 mit beweglichen Stacheln
Carpi der P_2 und P_3 mäßig verlängert	Carpi der P_{2-3} stark verlängert

Am Carpus und Propodus des 3. Maxillarfußes fällt bei der Ausbildung der Stacheln folgender Unterschied auf. Bei *Acanthochirus* ist jeweils zwischen zwei langen Stacheln ein bedeutend kürzerer (⅓) und feinerer Dorn ausgebildet (Abb. 4); bei *Aeger* entspringen beide fast unmittelbar nebeneinander, der kleine, meist rückwärts gerichtete Stachel an der Basis der Gelenkungspfanne des großen.

Die von VAN STRAELEN für *Ae. tipularius* und *insignis* angegebenen Zähnchen auf Ober- und Unterseite des Rostrum (Abb. 56, 57) konnten an keinem Exemplar

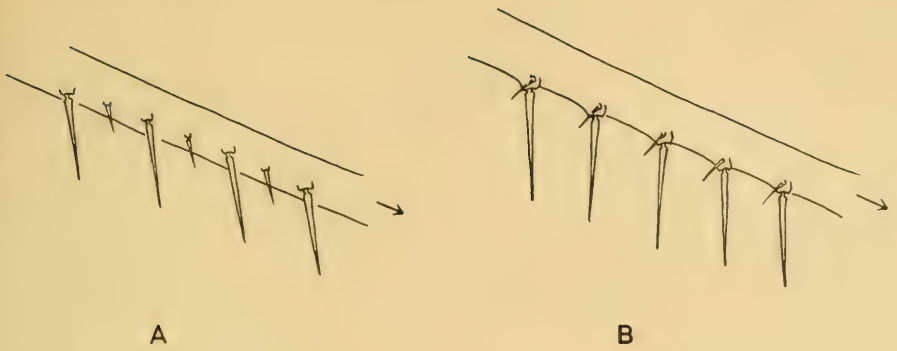


Abb. 4: Ausbildung der Stacheln am Propodus des 3. Maxillarfußes
A Acanthochirus, zwischen 2 großen Stacheln liegt ein kleinerer, vorwärtsgerichteter Dorn
B Aeger, an der Basis der Gelenkungspfanne des großen Stachels entspringt ein feiner, meist rückwärtsgerichteter Dorn; vorderes Ende in Pfeilrichtung

des reichen vorliegenden Materials beobachtet werden. Ebenfalls unbestätigt blieb die Existenz einer spornartigen Geißel beim Mxp_2, die Balss (1923, S. 128) bei einem im Kriege verlorengegangenen Stück zu erkennen glaubte, und wonach er die Zurechnung zur Unterfamilie der Aristeinae ableitete. Dagegen ist bei *A. cordatus* relativ häufig oberhalb der Mxp_3 eine kräftige Geißel zu sehen, die z. T. bis zu dessen Carpus reicht. Sie ist fast so breit und stark wie die Glieder des Mxp_2. Sie dürfte daher eher als Exopodit des großen 3. Maxillarfußes zu deuten sein als des kleinen Mxp_2. Dieser 2. Maxillarfuß ist in einigen wenigen Fällen (Orig. Oppel, Taf. 27, Fig. 3 und 4, Münster, Taf. 27, Fig. 4) auch bei *A. cordatus* erhalten. Er ist beinförmig entwickelt. Auffälligerweise waren bei allen untersuchten Stücken Propodus und Dactylus dorsal gegen den Cephalothorax hin eingeschlagen. Auf der Ventralkante sind jeweils mehr als 4 feine Porenreihen als Ansätze von Haarbüscheln zu beobachten. In der Zuordnung zu den Penaeidea sind sich heute alle Autoren einig. Balss Deutung als Vertreter der Unterfamilie Aristeinae läßt sich vorerst ebensowenig verbindlich bestätigen wie Burkenroad's Ansicht einer eigenen Familie (Aegeridae); beizustimmen ist seiner Vermutung (Burkenroad 1963, S. 11), daß *Aeger* (und *Acanthochirus)* einer undifferenzierten Stammform sehr nahestanden. Die zahlreichen Übereinstimmungen mit rezenten Penaeidae erfordern meines Erachtens jedoch nicht die Abtrennung in eine eigene Familie, sondern beide Gattungen können durchaus in der Familie der Penaeidae Dana belassen werden.

Die systematische Stellung des dritten aus dem älteren Mesozoikum überlieferten natanten Dekapoden, der Gattung *Bombur,* war umstritten. Balss und van Straelen stellten sie zu den Eucyphiden. Glaessner (1929) beließ sie bei den Penaeiden, da er weder an seinem Material aus den Raibler Schichten noch an dem der Plattenkalke das Hauptmerkmal der Eucyphiden, eine Verbreiterung der Epimeren des 2. Abdominalsegments und deren Überlappung über die des 1. Seg-

ments, beobachten konnte. Die Gattung *Bombur* basiert auf 7 sehr kleinen Individuen ($L < 7$ mm) aus den oberjurassischen Plattenkalken, die MÜNSTER auf die beiden Arten *B. complicatus* und *B. angustus* aufteilte. MÜNSTER wies zwar auf die große Ähnlichkeit mit jugendlichen Exemplaren von *Antrimpos* hin, glaubte aber, daß nach dem angeblich stärker verkalkten Integument,dem fehlenden Rostrum und dem gegenüber dem Abdomen sehr kurzen Cephalothorax eine Trennung gerechtfertigt sei. Bei der Überprüfung des Originalmaterials von MÜNSTER konnten unter dem Binokular zwei deutlich trennbare Formen unterschieden werden: die von MÜNSTER als *Bombur complicatus* abgebildeten Exemplare Taf. 28, Fig. 4 und 7, zwei nicht abgebildete Syntypen und der monotypische *B. angustus* Taf. 28, Fig. 8 zeigen eine unverkennbare Zeichnung des Panzers. Feine, in parallelen Reihen angeordnete Poren, wie sie für eine andere Gattung der Plattenkalke, *Hefriga*, charakteristisch sind. Die Epimeren des 2. Abdominalsegments bedecken wie bei *Hefriga* den größten Teil der Epimeren des 1. Segments. Bei den meisten Stücken ist auch das Rostrum erhalten. Es ist relativ lang und mit mehr als 10 feinen Zähnchen besetzt. Ein ganz gleichartiges Rostrum zeigen alle Exemplare von *Hefriga*. Vergleichende Messungen an den Originalen zu *Hefriga sorrata* MÜNSTER und *H. frischmanni* OPPEL bestätigten (bei Orig. MÜNSTER Taf. 28, Fig. 2, ist die plumpe Schere des P_1 dorsal eingeschlagen und liegt auf dem Cephalothorax), daß es sich bei allen 4 Formen um Individuen einer einzigen Art handelt. Die beiden restlichen Stücke MÜNSTER's (Taf. 28, Fig. 5—6) sind Jugendexemplare von *Antrimpos*.

Maße: $L = 4$—16 mm, 19 vermessene Exemplare

									P_1			Mxp_3	
	L	*R*	*Abd*	S_1	S_2	S_5	S_6	*Pp*	*D*	*br*	*Pp*	*br*	*Cp*
Orig. MÜNST. 28/2	16	8	38	5	6	5	6	6	2,5	2	6	1	2,5
Orig. OPPEL 38/2	13	7	>30	4	5	4,5	5,5	—	—	—	6	1	2,2
Orig. OPPEL 38/1	12	7	28	4	5	4	5	4	1,7	1	5	0,6	2,2
Blaculla sieboldi	10	3	24	3	4	4	5	4	1,5	1	6,5	0,5	2
Bom. complicatus 28/4	7	—	24	3	4	4	6	—	—	—	—	—	—
Typ *Hef. frischmanni*	6,6	3	19	2	3	3	4	6,5	2,4	2	3,8	0,6	2,2
Bombur angustus 28/8	6,5	3,5	18	2	3	3	5	—	—	—	—	—	—
1964 XXIII 48	4	2,3	13	1,5	2	2	3	3,6	1,5	1	—	—	—

Hefriga sorrata MÜNSTER 1839

Cephalothorax ohne gliedernde Furchen, ohne Dornen; Rostrum schlank, meist mit mehr als 10 feinen Zähnchen, setzt sich als Kamm auf Gastricalregion fort. Seichter Abdominalausschnitt mit breitem Marginalsaum. Abdomen länger als Cephalothorax. Epimeren des 2. Segments stark verbreitert, sie bedecken zur Hälfte die des 1. Segments. Verlängertes 6 Segment. Telson dorsal mit 5—8 in je einer Reihe angeordneten Stacheln besetzt und mit 2 kräftigen endständigen Dornen. Oberfläche von Cephalothorax und Abdomen bedeckt von feinen, in kurzen parallelen Reihen angelegten Poren, wahrscheinlich Ansätze von Haarbüscheln;

Verlauf auf Cephalothorax dorsal-ventral, auf Abdomen bogenförmig um einen oberhalb des 3. Segments angenommenen Mittelpunkt. Abdomen zwischen 3. und 4. Segment stärker abgebogen. Geißeln der Antennulae kurz, nur wenig länger als Cephalothorax, die der Antennen doppelt so lang wie Individuum. Augen vermutlich kurz gestielt. Antennulaeschaft kurz und gedrungen, dreigliedrig; Basalglied mit längerem Styloceriten. Antennenschaft mit massivem Basicerit, der mit gleicher Porenskulptur bedeckt ist wie Cephalothorax. Breiter Scaphocerit, ventral durch 2 Rippen versteift; randständige Rippe endet in Dorn, insgesamt nur wenig über Rostrum ragend. Darunter Endopodit mit breitem Merocerit. Glieder der Geißel proximal ungewöhnlich kurz, kürzer als breit; geschwungener, schräger Rand. Schlanker Mxp_3 kaum über Scaphocerit vorspringend; Dactylus mit Propodus verschmolzen, skulpturiert mit schräg aufwärts verlaufenden parallelen Porenreihen, Dactylus dorsal schief abgestutzt mit mehreren Dornen. Die beiden vorderen Thorakopoden P_1 und P_2 mit Scheren, P_3—P_5 mit Klauen; 3. Beinpaar am längsten, alle glatt und ohne Skulptur. P_1 größer als P_2, mit kurzem Merus und Carpus, dicker gedrungener Scherenballen, Dactylus und Index kürzer als Ballen ($Sch/D = 2{,}6$, Ballenlänge: Breite = 2,6). P_2 mit schlanken Scheren ($Sch/D = 3$ $Bl/Bb = 4$).

Bei den Beinpaaren P_3—P_5, den eigentlichen Schreitbeinen, sind Ischia und Meri ventral mit kleinen Dornen besetzt, beim 3. Pereiopoden auch das distale Ende des Propodus mit einem Stachel. Pleopoden mit kräftiger, langer Basis und geißelförmigen Endo- und Exopoditen, die mit Borsten (Orig. MÜNSTER, Taf. 28,

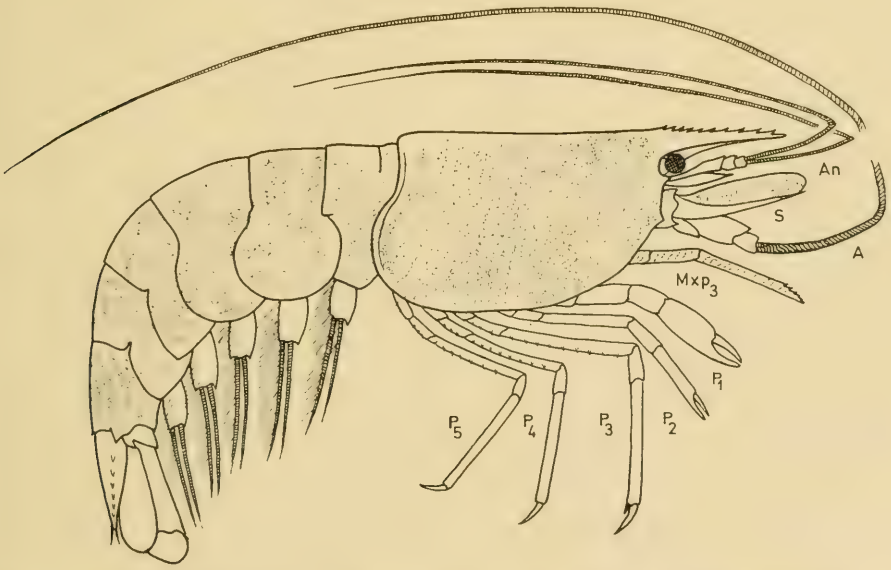


Abb. 5: *Hefriga sorrata* MÜNSTER, aus den Solnhofener Plattenkalken; *A* Antenne; *An* Antennulae; *S* Scaphocerit; Mxp_3 3. Maxillarfuß; P_{1-5} Pereiopoden 1—5

Fig. 9) besetzt sind. Mit dem zu einem Glied verschmolzenen Dactylus und Propodus des 3. Maxillarfußes, dem Fehlen von Scheren beim 3. Pereiopoden, dem Übergreifen der Epimeren des 2. Abdominalsegments über die des 1. Segments und dem scharfen Knick zwischen 3. und 4. Abdominalsegment, gehört *Hefriga sorrata* zweifellos zu den Eucyphidea. Eine Einordnung in das rezente System ist nicht möglich, da hierfür wichtige Kriterien, etwa die Ausbildung der fossil nur sehr selten erhaltenen Mundgliedmaßen, fehlen. An keinem Exemplar konnte bei den Pereiopoden ein Exopodit beobachtet werden. Nach dem Schlüssel von Borradaile wäre *Hefriga* am besten in die Superfamilie der Palaemonoida Borradaile 1907 einzuordnen. Hierher glaubt Balss (1923, S. 143, zu den Hippolytidae) auch einen zweiten in den oberjurassischen Plattenkalken vorkommenden Vertreter der Eucyphidea, *Blaculla,* stellen zu können. Balss' ergänzenden Beschreibung dieser Gattung, an deren 2. Pereiopodenpaar die Schere auf einem vielgliedrigen Carpus sitzt, ist noch hinzuzufügen, daß die Oberfläche des Panzers die gleiche Skulptur wie *Hefriga* zeigt; feine, in kurzen parallelen Reihen angeordnete Poren. Einige weitere gemeinsame Merkmale (gezähntes Rostrum, relativ kurzer Schaft der Antennulae, die proximal sehr kurzen, schräg geschwungen abgestutzten Glieder der Antennengeißel, das Telson mit je einer seitlichen Dornenreihe und 2 kräftigen endständigen Dornen, die zwar wesentlich längeren, jedoch mit einer ähnlich quer verlaufenden Porenreihe skulpturierten 3. Maxillarfüße [gegenüber *Hefriga* schräg abwärts]) deuten möglicherweise eine nähere Verwandtschaft beider Gattungen an. Das bisher bekannt gewordene Material ist auch hier wie bei den anderen diskutierten natanten Dekapoden zu gering und fragmentär, um verbindliche Aussagen machen zu können.

Außer der oberjurassischen Typus-Art *B. complicatus* wurden 12 sehr kleine Krebsreste aus den Raibler Schichten als *Bombur aonis* Bronn beschrieben. Bronn sah als Hindernis, sie mit *Antrimpos* zu vereinigen, das kurze Rostrum an, außerdem den zu kurzen Cephalothorax, das lange 6. Segment und den stärkeren Panzer. Glaessner (1929) gibt in seiner kurzen Beschreibung keine eindeutige Art- und Gattungs-Diagnose. Als Hauptunterschied zu *B. angustus* wird eine schärfere Abknickung des Abdomen zwischen 3. und 4. Segment angeführt, ein Merkmal, das bei dem reicheren oberjurassischen Material stark variiert und von der Einbettung abhängt. Das kurze Rostrum und die langen Geißeln der Antennulae sprechen dafür, daß es sich auch hier um jugendliche Individuen des in den Raibler Schichten häufigsten Krebses, *Antrimpos crassipes* (Bronn), handelt. (Gegenüber den jurassischen Vertretern von *Antrimpos* sind bei *A. crassipes* die Antennulae-Geißeln außerordentlich lang und erreichen fast die Länge der Antennen-Geißeln.) Durch die Einbeziehung der Typus-Art *Bombur complicatus* Münster in die Gattung *Hefriga* wird *Bombur* als Gattungsnamen invalid. Zugleich erklärt sich die unterschiedliche Zuordnung dieser Gattung. Während Glaessner (1929) bei seinem Material von *Bombur* nur Jugendexemplare des Penaeiden *Antrimpos* vorlagen, bezogen sich Balss und van Straelen auf die in den Plattenkalken nicht seltenen juvenilen Individuen des Eucyphiden *Hefriga.*

Balss, H., 1923: Studien an fossilen Decapoden. — Palaeont. Z. **5**, S. 123—147, 13 Abb., Berlin

Balss, H., 1940—1961: in Dr. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, Decapoda. — 2169 S., 1217 Abb., Leipzig

Beurlen, K., 1930: Vergleichende Stammesgeschichte. — Fortschr. Geol. Paläont., **8**, S. 317—586, 82 Abb., Berlin

Beurlen, K. & M. F. Glaessner, 1930: Systematik der Crustacea Decapoda auf stammesgeschichtlicher Grundlage. — Zool. Jb., **60**, S. 49—84, 22 Abb., Jena

Bill, Ph. C., 1914: Über Crustaceen aus dem Voltziensandstein des Elsasses. — Mitt. Geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen, **8**, S. 289—338, Taf. 10—16, 2 Abb., Straßburg

Borradaile, L. A., 1907: On the classification of the Decapod Crustaceans. — Ann. Mag. nat. Hist., **19**, S. 457—486, London

Bronn, H. G., 1858: Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl. — N. Jb. Miner. etc., S. 1—32, Taf. 1—5, Stuttgart

Burkenroad, M. D., 1936: The Aristaeinae, Solenocerinae and pelagic Penaeinae of the Bingham oceanographic collection. — Bull. Bingham oceanogr. Coll., **5**, S. 1—151, 71 Abb.

Burkenroad, M. D., 1963: The evolution of the Eucarida (Crustacea, Eumalacostraca), in relation to the fossil record.—Tulane Studies Geol., **2**, S. 1—17, 1 Abb., New Orleans

Chace, F. A., 1951: The number of species of decapod and stomatopod crustacea. — J. Washington Acad. Sci., **41**, S. 370—372, Washington

Förster, R., 1967: Die reptanten Dekapoden der Trias. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **128**, S. 136—194, 17 Abb., Taf. 9—12, Stuttgart

Glaessner, M. F., 1929: Dekapodenstudien. — N. Jb. Miner. etc., Beil.-Bd. B, **63**, S. 137—176, Taf. 6—10, Stuttgart

Glaessner, M. F., 1929: Fossilium Catalogus, **41**, Crustacea decapoda. — 464 S., Berlin

Glaessner, M. F., 1931: Eine Crustaceenfauna aus den Lunzer Schichten Niederösterreichs. — Jb. Geol. Bundesanst., **81**, S. 467—486, Taf. 15—17, 8 Abb., Wien

Glaessner, M. F., 1945: Cretaceous Crustacea from Mount Lebanon, Syria. — Ann. Mag. natur. Hist., **12**, S. 694—707, Taf. 8, 4 Abb., London

Glaessner, M. F., 1965: Vorkommen fossiler Dekapoden (Crustacea) in Fisch-Schiefern. — Senck. leth., **46a**, (Weiler-Festschr.), S. 111—122, Frankfurt

Krause, P. G., 1891: Die Decapoden des norddeutschen Jura. — Z. deutsch. Geol. Ges., **43**, S. 171—225, Taf. 11—14, Berlin

Münster, G., Graf zu, 1839: Ueber die fossilen langschwänzigen Krebse in den Kalkschiefern von Bayern. — Beitr. Petrefacten-Kunde, II, 88 S., 29 Taf., Bayreuth

Oppel, A., 1862: Ueber jurassische Crustaceen. — Palaeont. Mitth. I, 120 S., 38 Taf., Stuttgart

Ortmann, A. E., 1901: Decapoden. — In Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, S. 752—1319, Taf. 69—128, Leipzig

Roger, J., 1946: Les invertébrés des couches a poissons du Crétacé supérieur du Liban. Étude paléobiologique des gisements. — Mém. Soc. géol. France, N. S., **23**, 92 S., Taf. 1—10, 53 Abb., Paris

Straelen, V., van, 1925: Contribution a l'étude des crustacés décapodes de la période Jurassique. — Mém. Cl. Sci. Acad. roy. Belg., (2), **7**, 462 S., 10 Taf., 170 Abb., Brüssel

Straelen, V., van, 1933: *Antrimpos madagascariensis,* Crustacé décapode du Permotrias de Madagascar. — Bull. Mus. roy. Hist. natur. Belg., **9**, S. 1—3, Abb. 1—2, Brüssel

Straelen, V., van, 1940: Pénéides nouveaux Méso- et Cénozoiques. — Bull. Mus. roy. Hist. natur. Belg., **16**, S. 1—5, 1 Taf., Brüssel

Withers, T. H., 1933: On the Decapod Crustacean *Aeger laevis* (Blake). — Ann. Mag. natur. Hist., **11**, Nr. 61, S. 159—162, Taf. 4, London

Woods, H., 1925—1931: A Monograph of the fossil Macrurous Crustacea of England. — Palaeontogr. Soc. Monogr., 122 S., 27 Taf., 12 Abb., London

Woodward, H., 1866: A New Crustacean *(Aeger marderi)* from the Lias of Lyme Regis. — Geol. Mag., **3**, S. 10—13, Taf. 1, London

Woodward, H., 1888: A New Species of *Aeger* from the Lower Lias of Wilmcote, Warwickshire. — Geol. Mag., (3), **5**, S. 385—387, Taf. 11, London

Wunnenberg, C., 1950: Zur Ausbildung des Posidonienschiefers in der Umgebung von Braunschweig mit besonderer Berücksichtigung der Fossilisation. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1950, S. 146—182, 8 Abb., Stuttgart

Tafel-Erläuterungen

Tafel 8

Acanthochirus krausei n. sp.

Fig. 1: Holotypus; unt. Toarcien (unt. Posidonienschiefer), Dörnten, Tagebau Fischerköpfe, Niedersachsen; vollständiges Exemplar, verdrückt, in Seitenlage, Rostrum an der Basis abgebrochen und nach unten verschoben, X 1,8; Bayer. Staatsslg. Inv. Nr. 1967 I 88

Fig. 2: Exemplar mit gut erhaltener Schere des 3. Pereiopoden, Schwanzfächer mit Diäresis, X 1,9; Inv. Nr. 1967 I 89

Fig. 3: Exemplar in Seitenlage aus dem unt. Posidonienschiefer von Haverlahwiese; kräftiger Scaphocerit, Extremitäten nur in Spuren erhalten, X 1,6; Inv. Nr. 1967 I 90

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	175—179	München, 15. 12. 1967

Ein weiterer Edrioasteroidee (Echinodermata) aus dem rheinischen Unterdevon

Von Richard Dehm, München[1])

Mit Tafel 9, Fig. 1

Zusammenfassung

Aus der Sammlung Johannes Rievers in Enkirch/Mosel wird ein weiterer Edrioasteroidee, *Hemicystites (Rieversidiscus* nov. subgen.) *planus* nov. spec. aus den unterdevonischen Bundenbacher Schiefern des Hunsrück im Rheinland, beschrieben.

Summary

A new Edrioasteroidean, *Hemicystites (Rieversidiscus* nov. subgen.) *planus* nov. spec. (Collection Johannes Rievers in Enkirch/Mosel) from the Lower Devonian Bundenbach slates of the Hunsrück/Rheinland, is described.

Einleitung

Frau Henny Rievers-Bley in Enkirch an der Mosel hat mir in entgegenkommender Weise aus der nachgelassenen Sammlung ihres Gatten, des Herrn Johannes Rievers †, Oberpostsekretär i. R., das im folgenden beschriebene, bemerkenswerte Stück zur Bearbeitung anvertraut. Ich danke Frau Rievers-Bley herzlich dafür. Herr Johannes Rievers hatte sich während zweier Jahrzehnte eine besondere Vertrautheit mit den Fossilvorkommen im Bundenbacher Hunsrückschiefer erworben und sein Auge für interessante Stücke geschärft. Zu dem von ihm bereits beschriebenen, neuen Edrioasteroideen *Pyrgocystis coronaeformis* Rievers (1961, S. 9—11) gesellt sich eine weitere Form dieser eigenartigen, auf das Paläozoikum beschränkten Echinodermen-Klasse.

1. Beschreibung des Fundstückes.

Das annähernd kreisrunde Fossil liegt frei in Form eines dünnen weißen Belages aus offenbar karbonatischer Substanz auf einer Schieferplatte; der Durchmesser der Scheibe beträgt zwischen 45 und 47 mm. Die Umwandlung der ursprünglichen Schale in die weißliche Substanz hat auch die Täfelchengrenzen verwischt. Nur im Bereich der Ambulacra herrscht offenbar die bei Bundenbacher

[1]) Prof. Dr. Richard Dehm, Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

Fossilien übliche verkieste Erhaltung. Offenbar war das Gehäuse sehr flach, da sich keine Verzerrungen oder Risse feststellen lassen. Die Schalensubstanz löst sich leicht vom Schiefer ab; so sind wohl beim Spalten des Schiefers an mehreren Stellen Teile der Schale besonders in den Rändern abgesprungen. Man darf annehmen, daß der Umriß ursprünglich kreisrund gewesen war; Anhaltspunkte, er könnte pentagonal gewesen sein, fehlen.

Von der nur wenig erhabenen Mitte gehen 5 Ambulacra ab; mit einer Länge von 12—16 mm erreichen sie den Rand nicht, sondern enden 8—10 mm davon entfernt. Die Ambulacra sind weder stark gebogen, noch sind sie ganz gerade; vier von ihnen biegen deutlich oder schwach nach rechts, eines nach links. Wenn man wie bei *Agelacrinites* (Jaekel 1899, Taf. 1, Fig. 6—7) das nach links gebogene Ambulacrum mit Nr. V bezeichnet, dann liegt der größte Sektor mit 90°-Öffnung zwischen den Ambulacra V und I; dieser Sektor dürfte demnach derjenige sein, in dem die Analregion zu suchen wäre; sichtbar ist davon aber infolge der Umkristallisation nichts mehr. Die Ambulacra selbst bestehen aus erhobenen, alternierend angeordneten Plättchen; etwa 14 bis 16 Plättchenpaare gehören zu 1 Ambulacrum.

Eine etwa vorhanden gewesene kräftige dachziegelartige Lagerung der Täfelchen müßte sich trotz der Umkristallisierung und Schieferung noch erkennen lassen; da keine Spur davon zu bemerken ist, muß man wohl schließen, daß die Täfelchen nicht oder nur schwach „imbricat" waren. Gegen den Rand wird die Schale deutlich dünner, nicht etwa wulstartig verstärkt.

2. Zuordnung.

Die Dünne und Abflachung der Schale, die Kürze der Ambulacra und die nur schwache Andeutung einer Krümmung der Ambulacra — vier nach rechts, eines nach links — lassen an *Hemicystites* Hall 1852 der Familie Hemicystitidae innerhalb der Edrioasteroidea denken: „Theca a thin, flattened disk . . . ambulacra are short, broad . . ." (Bassler 1935, S. 7). Auch nach den Abbildungen des *Hemicystites bohemicus* (F. Roemer) bei Jaekel (1899, Taf. 1, Fig. 4, 5) und bei Bassler (1936, Taf. 7, Fig. 3—4) besteht mit ihm die meiste Ähnlichkeit im Vergleich zu den übrigen Gattungen und Arten der Edrioasteroidea.

Gegen die Einreihung in die Gattung *Hemicystites* könnte man einwenden, daß die von Bassler (1935, S. 7) gegebene Diagnose gerade Ambulacren und eine grubige Täfelchenstruktur erwähnt; auch besitzt danach *Hemicystites* eine schuppig dachziegelartige Lagerung der Täfelchen; die Bundenbacher Form dürfte eine solche nicht besessen haben. Mehrere der auch von Bassler zu *Hemicystites* gestellten Arten zeigen nicht ausschließlich ganz gerade Ambulacra, sondern neben geraden auch schwach nach rechts oder links gebogene, wie *Hemicystites chapmani* (Raymond), (Bassler, 1936, Taf. 3, Fig. 9). Vergleicht man die von Jaekel (1899, S. 49) gegebene Definition der Gattung *Hemicystites,* dann stimmt „Ambulacralia kurz, gerade, Randzone nicht immer deutlich markirt" vollkommen, aber „Körper klein, halbkugelig gewölbt" gar nicht; „Thekalplatten schwach

imbriziert" ist nicht prüfbar. Wenn hier JAEKEL die Gestalt als halbkugelig gewölbt bezeichnet und sie in die Diagnose aufnimmt, so geht dies mehr auf den Vergleich mit *Stromatocystites* POMPECKJ oder *Edrioaster* BILLINGS, Vertreter eigener Familien, als auf Beobachtung an den Hemicystitidae zurück.

Die vorliegende Form unterscheidet sich weiterhin von den meisten *Hemicystites*-Arten dadurch, daß bei ihr der zentrale Teil unmerklich in die Randzone übergeht, während bei *Hemicystites* stets ein zentraler Teil von einer Randzone deutlich abgesetzt ist, sei es durch sprunghaftes Kleinerwerden oder auch Größerwerden der Täfelchen, sei es durch stärker zunehmende Imbrikation; auch bei der feststellbaren Umkristallisation wären solche Unterschiede, falls sie vorhanden gewesen wären, bemerkbar geblieben. Bei *Hemicystites bohemicus* aus dem böhmischen Untersilur ist dieser Unterschied zwar gering, aber doch bemerkbar (JAEKEL 1899, S. 49, Taf. 1, Fig. 4, 5). In der Größe übertrifft die vorliegende Form alle bisherigen *Hemicystites*-Arten bei weitem.

Unter diesen Umständen erscheint mir die derzeit richtige Lösung, die neue Bundenbacher Form zunächst in die Gattung *Hemicystites* einzubeziehen, für sie aber innerhalb dieser eine neue Untergattung, Herrn JOHANNES RIEVERS † zu Ehren,

Rieversidiscus nov. subgen.

mit folgender Diagnose zu errichten: *Hemicystites,* ähnlich den typischen Arten in den kurzen, nahezu geraden Ambulacra, aber groß, ausgesprochen scheibenförmig mit unmerklichem Übergang aus dem zentralen Teil in die Randzone; Subgenotypus: *Hemicystites (Rieversidiscus) planus* nov. spec.

Diagnose der neuen, bisher einzigen Art *planus* nov. spec.: siehe Diagnose der Untergattung; Durchmesser 45—47 mm.

3. Stammesgeschichtliche Stellung und Lebensweise.

Die Edrioasteroidea zeigen, wie sich aus den einzelnen Angaben bei JAEKEL (1899) und BASSLER (1935, 1936) ergibt, im allgemeinen eine Größenzunahme vom älteren zum jüngeren Paläozoikum. Es halten sich die Theka-Durchmesser bei den Agelacrinitidae während des Ordoviciums zwischen 10 und 20 mm, im Devon werden 42 mm *(Cooperidiscus),* im Unterkarbon 35 mm *(Discocystis)* erreicht. Bei den Edrioasteroidae gehen die Durchmesser von etwa 30 mm im Ordovicium bis auf 40 mm *(Dinocystis)* im Devon. Die Stromatocystitidae zeigen zwar auch im Devon Durchmesser von 45 mm *(Xenocystites),* erreichen aber bereits im Mittelkambrium den außergewöhnlichen Wert von 60 mm *(Walcottidiscus).* Innerhalb der Hemicystitidae, deren Hauptverbreitung in das Ordovicium fällt, herrschen Durchmesser-Größen von 5—25 mm vor, selten werden 30 mm erreicht oder ein wenig überschritten; dies gilt auch für die seltenen jüngeren Formen bis in das Oberkarbon; die Bundenbacher Form aus dem Unterdevon stellt mit 45 mm das Maximum in dieser Familie dar.

Der größte Teil der Hemicystitidae innerhalb der Edrioasteroidea war dauernd oder zeitweilig auf einer festen Unterlage, häufig auf einer Brachiopoden- oder Lamellibranchiaten-Schale, mit der ganzen aboralen Fläche aufgewachsen, und zwar bereits vom frühen Paläozoikum an. Diese enge Bindung an Substrate von begrenzter Größe mag mit der gleichfalls die ganze Zeit anhaltenden Kleinheit der Gestalt von 10—30 mm Durchmesser zusammenhängen.

Die größeren Formen des jüngeren Paläozoikums zeigen entweder ein Höherwerden der Theka unter gleichzeitiger Verschmälerung der Basis, wie dies bei *Discocystis, Xenocystites* und wohl auch bei *Dinocystites* der Fall war, oder sie sind ganz freilebend wie *Cooperidiscus* und wie der frühe *Walcottidiscus*. Für den neuen Bundenbacher Edrioasteroideen gilt das gleiche; er liegt frei im Sediment, war also nicht einem festen Substrat aufgewachsen. Ob die genannten Formen nicht etwa an vergänglichen Substraten, an Tang oder dergleichen, angeheftet waren, entzieht sich natürlich einer Beurteilung.

So lassen sich in dieser frühen Echinodermen-Klasse, trotz des konservativen Verhaltens in der Grundstruktur der flachen Theka mit fünf einfachen Ambulacra, zwei Entwicklungstendenzen erkennen: 1) ein Größerwerden und 2) eine stärkere Unabhängigkeit von dem Aufwachsen auf fester Unterlage.

Was die Lebensweise anlangt, so wird man bei der niedergedrückten Gestalt an die ganz flachen, scheibenförmigen Seeigel des Tertiärs und der Gegenwart, an die Scutellidae, erinnert. Nach Mortensen (1948, S. 344—355) sind fast alle Scutellidae Bewohner des flachen Wassers, oft innerhalb des Gezeitenbereichs, und nur als seltene Ausnahme ist eine Art bis zu einer Tiefe von 1600 m gefunden. Sie bevorzugen sandigen Untergrund. Daß eine so dünne, empfindliche scheibenförmige Gestalt wie *Hemicystites (Rieversidiscus) planus* überhaupt erhalten geblieben ist, kann, wie bei den mit Stacheln erhaltenen Seeigeln der Bundenbacher Schiefer *Rhenechinus* (Dehm 1953, S. 89) und *Porechinus* (Dehm 1961, S. 7) nur dann verstanden werden, wenn die Schale nach dem Absterben des Tieres kaum mehr transportiert, sondern alsbald eingebettet worden ist.

4. Ein weiteres Exemplar der neuen Edrioasteroidea-Form?

Gleichfalls in der Sammlung Johannes Rievers befindet sich eine Bundenbacher Platte mit einem Rest in der gleichen ungewöhnlichen Erhaltung mit heller, anscheinend karbonatischer Substanz. Die Umkristallisierung hat hier jegliche, etwa vorhandene primäre Struktur zerstört und lediglich die angenähert kreisrunde Gestalt und einige Spuren radialer Richtungen übriggelassen. Um den Rand verstreut liegen einzelne „Plättchen". Wäre dieses Stück allein gefunden, würde man anorganische Entstehung, d. h. einen besonderen Kristallisationsvorgang, sehr in Betracht ziehen müssen. Der auffallende Unterschied gegenüber dem oben beschriebenen Edrioasteroideen ist die Größe; der Durchmesser des Kreisgebildes erreicht 80 mm.

Bassler, R. S., 1935: The classification of the Edrioasteroidea. — Smithson. Miscell. Collect., **93**, 8, 1—11. Washington

Bassler, R. S., 1936: New species of American Edrioasteroidea. — Smithson. Miscell. Collect., **95**, 6, 1—33. Washington

Bassler, R. S., 1938: Fossilium Catalogus I: Animalia. Pars **83**: Pelmatozoa Palaeozoica (Generum et Genotyporum Index et Bibliographia). — 1—194. Junk, 's-Gravenhage

Bassler, R. S. & Moodey, M. W., 1940: Bibliographic and faunal Index of Paleozoic Pelmatozoa. — Bull. geol. Soc. Amer., **51**, 1—1967. New York

Bather, F. A., 1915: Studies in Edrioasteroidea I—IX. Reprinted, with Additions, from the Geological Magazine for 1898, 1899, 1900, 1908, 1914 and 1915. — 118 S., Wimbledon, England

Dehm, R., 1953: *Rhenechinus hopstätteri* nov. gen. nov. sp., ein Seeigel aus dem rheinischen Unter-Devon. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **81**, 88—95. Wiesbaden

Dehm, R., 1961: Ein zweiter Seeigel, *Porechinus porosus* nov. gen. nov. spec., aus dem rheinischen Unter-Devon. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. histor. Geol., **1**, 1—8. München

Dehm, R., 1961: Über *Pyrgocystis (Rhenopyrgus* nov. subgen.) *coronaeformis* Rievers aus dem rheinischen Unter-Devon. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **1**, 13—17. München

Delpey, G., 1945: Histoire des Echinodermes jusqu' au Dévonien supérieur. — Bull. Soc. géol. France, (5) **14** (1944), 247—278. Paris

Fisher, D. W., 1951: A new Edrioasteroid from the Middle Ordovician of New York. — J. Paleont., **25**, 691—693. Tulsa, Oklahoma

Jaekel, O., 1899: Stammesgeschichte der Pelmatozoen. I. Bd.: Thecoidea und Cystoidea. — 1—442. Springer, Berlin

Mortensen, Th., 1948: A Monograph of the Echinoidea. IV. 2. Clypeastroida. Clypeastridae, Arachnoididae, Fibulariidae, Laganidae and Scutellidae. — 1—471. Reitzel, Copenhagen

Rievers, J. †, 1961: Eine neue *Pyrgocystis* (Echinod., Edrioasteroidea) aus den Bundenbacher Dachschiefern (Devon). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **1**, 9—11. München

Sieverts-Doreck, H., 1951: Über *Cyclocystoides* Salter & Billings und eine neue Art aus dem belgischen und rheinischen Devon. — Senckenbergiana, **32**, 9—30. Frankfurt a. M.

Tafel-Erläuterung Tafel 9, Fig. 1

Hemicystites (Rieversidiscus nov. subgen.) *planus* nov. spec., Holotypus, Unt. Devon, Hunsrückschiefer. Bundenbach, Rheinland. ×3.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	181—192	München, 15. 12. 1967

Ein Schildkrötenrest (Thalassemydidae) aus den Solnhofener Plattenkalken

Von Peter Wellnhofer, München[1])

Mit 2 Abbildungen und Tafel 10

Zusammenfassung

Beckengürtel, Hinterextremitäten und Schwanz einer Thalassemydidae gen. et sp. indet. aus den oberjurassischen Plattenkalken von Schernfeld bei Eichstätt werden beschrieben und abgebildet. Das Exemplar gehört einer Gattung an, die bisher in den Solnhofener Plattenkalken noch nicht nachgewiesen wurde. Die Frage nach dem Lebensraum kann nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Die Art hatte jedenfalls Schwimmgewohnheiten wie die heutigen Süßwasserschildkröten.

Summary

Pelvic girdle, hind limbs and tail of a Thalassemydidae gen. et sp. indet. from the Upper Jurassic lithographic limestones of Schernfeld near Eichstätt are figured and described. The specimen belongs to a genus new for the Solnhofen beds. It is not to decide, if the turtle was living in freshwater or in sea. In any case the kind of propulsion was that of the freshwater-turtles.

Inhalt

I. Einleitung 182
II. Beschreibung des Stückes 182
Erhaltungszustand 182
Pelvis 183
Stylopodium 184
Zeugopodium 185
Basipodium 185
Metapodium 186
Digiti 186
Cauda 187
III. Systematische Zuordnung 187
IV. Bemerkungen zur Ökologie 190
Literaturverzeichnis 191

[1]) Dr. Peter Wellnhofer, Museumsassessor, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

I. Einleitung

Vor einiger Zeit gelangte die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, in den Besitz eines Wirbeltierrestes aus den oberjurassischen Plattenkalken von Schernfeld bei Eichstätt (Mittelfranken). Es handelt sich um Beckengürtel, Hinterextremitäten und Schwanz einer Schildkröte, die isoliert vom übrigen Skelett, aber selbst im natürlichen Zusammenhang eingebettet wurden.

Wegen der Seltenheit von Schildkrötenfunden in den Solnhofener Plattenkalken im allgemeinen und von Becken- und Extremitätenknochen im besonderen erscheint eine Veröffentlichung des Fundes angebracht. Hinzu kommt, daß die vormals bedeutenden Bestände an Schildkröten aus den Oberjura-Plattenkalken der südlichen Frankenalb, welche die Bayerische Staatssammlung in München beherbergte, während des Zweiten Weltkrieges 1944 beträchtliche Verluste erlitten haben. Daß darunter auch Stücke waren, die gut erhaltene Becken- und Extremitätenknochen aufwiesen, verleiht dieser Neuerwerbung besondere Bedeutung.

An dieser Stelle sei Herrn Prof. Dr. F.-E. Stieve vom Institut für physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München für seine Bereitwilligkeit gedankt, mit der er an seinem Institut Röntgenaufnahmen der Platte anfertigen ließ, ferner Herrn Dipl.-Geol. V. Janicke, der sich um den Erwerb des Stückes bemühte, sowie Herrn Hauptpräparator E. Schmieja für die präparativen Arbeiten.

II. Beschreibung des Stückes

Erhaltungszustand

Das Fossil liegt auf einer 5 mm starken Kalkplatte und zwar, wie meist in den Solnhofener Plattenkalken, auf der Plattenunterseite (vgl. Janicke 1967, S. 59). Die Ansicht ist von dorsal. Hinterextremitäten und Schwanz liegen in Lebendstellung. Die Knochen des Beckens haben sich getrennt und sind etwas disloziert. Die Skelettelemente sind fast alle unverdrückt und liegen nahezu vollständig auf der Hauptplatte. Auf der Gegenplatte, die nicht erhalten ist, blieben offensichtlich die rechte Fibula, einige Phalangen an beiden Füßen, die ersten vier Caudalwirbel sowie einige ausgebrochene Stellen am rechten Femur und an den Pelvisknochen.

Der natürliche Zusammenhang der einzelnen Teile läßt darauf schließen, daß der Rest bei der Einbettung noch mit den Weichteilen verbunden war. In der Tat finden sich beiderseits des Schwanzes und caudad des Femur Eindrücke, deren Oberfläche im Vergleich zur übrigen Plattenoberfläche glatt erscheint und die zweifellos durch Weichteile verursacht wurden. Auch zwischen den Zehen läßt sich diese glatte Oberfläche beobachten, die hier von Schwimmhäuten hervorgerufen sein könnte.

An präparativen Arbeiten brauchte nicht viel vorgenommen zu werden. Die Platte, die in drei Teile zerbrochen war, wurde geklebt. Die beiden Pubis-

knochen, die tief in die Platte eintauchen, wurden mit dem Meißel, einige Caudalwirbel, die mit Kalzit überkrustet waren mittels Essigsäure freigelegt. Die Röntgenaufnahmen brachten ebenfalls im Bereich der Pubisknochen weitere Aufklärung. Störend machte sich das starke Hervortreten von Dendriten bemerkbar, die nicht nur das Gestein, sondern auch die Knochen überzogen und klare Konturen verwischten. Die Platte wurde deshalb vor der photographischen Aufnahme mit Magnesiumoxid beraucht.

Pelvis

Wie schon erwähnt, sind die einzelnen Beckenknochen postmortal, wahrscheinlich während der Setzung des Sediments, aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben worden. Ein hinreichend vollständiger Umriß war nur vom linken Ilium und vom rechten Ischium zu erhalten, wenngleich auch hier die spongiöse

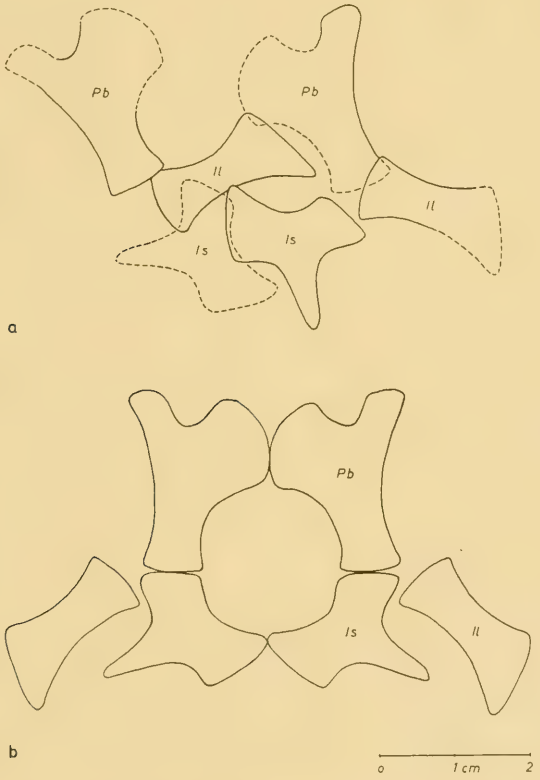


Abb. 1: Thalassemydidae gen. et sp. indet., Beckengürtel. — a: Lage der Beckenknochen auf der Platte; gestrichelt: verdeckte und ausgebrochene Teile. — b: Rekonstruktion des Beckens. Pb = Pubis, Is = Ischium, Il = Ilium. Natürliche Größe.

Knochensubstanz teilweise ausgebrochen war. Vom linken Ischium sind in der Nähe des proximalen Femurendes nur noch die Reste des caudalen Fortsatzes zu erkennen. Die ursprüngliche Lage des Knochens ist jedoch aus dem Abdruck auf der Platte zu ersehen (vgl. Abb. 1a).

Die Pubes sind die größten Knochen des Beckens. Die Entfernung zwischen Acetabulum und dem Vorderrand der Platte beträgt etwa 23 mm. Über die Länge der Symphyse beider Pubisplatten lassen sich keine Angaben machen. Der Processus praepubicus springt etwa 7 mm weit vor und trägt mehrere Längsriefen. Seine abgeflachte Form läßt darauf schließen, daß keine direkte Nahtverbindung mit dem Plastron bestand. Im Gegensatz dazu verbreitert sich bei den oberjurassischen Platychelyidae und Plesiochelyidae der Processus praepubicus nach unten zu einer ovalen Platte, die durch Knochennaht fest mit dem Plastron verbunden ist (vgl. Bräm 1965, S. 172).

Das Ischium besteht aus einer breiten gewölbten Knochenplatte mit einem etwa 10 mm langen, kräftigen Caudalfortsatz. Da der symphysale Fortsatz nicht erhalten ist, kann auch hier über die Symphysenlänge nichts ausgesagt werden. Nach den Abdrücken zu urteilen bog der Rand dieses Fortsatzes stark nach der Seite zurück, so daß die Symphyse nur kurz gewesen sein kann. Pubes und Ischia umschlossen ein großes Foramen ischio-pubicum, das in seiner Längsachse einen Durchmesser von 15—20 mm besaß.

Das Ilium ist ein mäßig kräftiger Knochen. Seine maximale Längserstreckung betrug etwa 22 mm. Es ist am acetabularen Ende auf etwa 8,5 mm verbreitert, verjüngt sich zu einem zylindrischen Mittelstück von 5 mm Durchmesser und nimmt nach dorsal an Ausdehnung wieder zu, wobei caudad ein wohl plattenförmiger Sacralfortsatz vorhanden war.

Keiner der sechs Beckenknochen ist in der Acetabularregion gut erhalten. Die Rekonstruktion des Beckens (vgl. Abb. 1b) muß daher in Einzelheiten, besonders auch im Hinblick auf die Symphysen, hypothetisch bleiben. Sie wurde aber in Anlehnung an die Verhältnisse bei *Thalassemys hugii* Rütimeyer aus dem oberen Jura von Solothurn vorgenommen (vgl. Bräm 1965, S. 150), einer Art, die in ihrem Beckenbau unserer Form sehr nahe steht.

Stylopodium

Die beiden Femora liegen nahezu symmetrisch zum Becken und im rechten Winkel zur Schwanzwirbelsäule. Es sind leicht S-förmig geschwungene, in der Mitte fast zylindrische Knochen von 46 mm Länge. In der caudalen Ansicht, die uns gewährt wird, biegt der proximale, halbkugelförmige Gelenkkopf winkelig nach vorne ab. In der Lebendstellung war er mehr nach dorsal gerichtet und artikulierte mit dem seitlich-ventral gelegenen Acetabulum des Beckens. Diese Verhältnisse ließen die Möglichkeit zu antero-posterioren als auch dorso-ventralen Bewegungsrichtungen zu. An der ventralen Seite des Proximalendes ist ein kräftig entwickelter Trochanter major zu beobachten. Eine flache, dreieckige Depression

zwischen ihm und dem Caput bot wohl die Insertionsstelle für den Musculus testofemoralis, der für das Zurückziehen des Beines in den Panzer von Bedeutung war. Das distale Ende ist undeutlich stumpf. Die Gelenkflächen für Tibia und Fibula sind nicht zu sehen.

Zeugopodium

Tibia und Fibula sind ungefähr von gleicher Länge und Stärke. Sie umschließen ein spindelförmiges Spatium interosseum.

Die Tibia verbreitert sich proximal und distal gleichermaßen zu einem Durchmesser von 5 mm. Nur ein kurzes Mittelstück des Schaftes weist einen rundlichen Querschnitt von 3 mm Durchmesser auf. An beiden Enden lassen sich nahezu gleichartige Gelenkköpfe beobachten. Der proximale ist dem distalen Femurende genähert, der distale artikuliert mit dem Astragalus und ließ eine relativ frei rollende Bewegungsweise zu. Die Länge der Tibia beträgt beiderseits 29 mm. An beiden Tibiae läßt sich trotz lokaler Verdrückung lateral nahe dem proximalen Condylus eine Cnemialcrista beobachten, die als Ansatzstelle für die Sehne des Musculus quadriceps femoris diente. Diese Muskelgruppe nahm ihren Ursprung vom Ilium und Pubis und verlief auf der Dorsalseite des Femur nach distal. Ihr kam die Funktion zu, das Bein zu strecken.

Die Fibula ist in ihrem proximalen Abschnitt schlanker als die Tibia. Sie verbreitert sich aber im distalen Drittel transversal bis auf 6 mm. Die linke Fibula ist in diesem Bereich etwas verdrückt. Mit dem Astragalus artikuliert sie mit bedeutend größerer Gelenkfläche als mit dem Calcaneus. Ihre Länge beträgt beiderseits 28 mm.

Basipodium

Der Tarsus wird in der proximalen Reihe aus Astragalus und Calcaneus, in der distalen Reihe aus den Tarsalia I bis IV zusammengesetzt.

Als ein unregelmäßig fünfeckiges Knöchelchen bildet der Astragalus das größte Element in der Fußwurzel. Seine Breite beträgt 7 mm, seine Höhe 5 mm. Die Oberfläche ist in der Mitte schüsselförmig eingedellt. Die Artikulationsfläche mit der Tibia springt konkav zurück, diejenige gegen die Fibula ragt demgegenüber proximal vor.

Nach innen schließt sich als kleineres Knöchelchen von quadratischem Umriß der Calcaneus an. Mit der Fibula hat er nur geringen Kontakt. Sein Durchmesser beträgt 3—4 mm.

Eng an den Astragalus schmiegt sich distal das Tarsale I an. Es stützt nicht nur das Metatarsale I, sondern steht auch mit den übrigen Tarsalia in Berührung. Sein Umriß ist annähernd dreieckig, der größte Durchmesser beträgt etwa 5 mm. Zur fibularen Seite hin folgt das Tarsale II, ein kugeliges Knöchelchen, das mit nicht ganz 2 mm Durchmesser das kleinste Element des Tarsus darstellt. Etwas größer ist das Tarsale III, das, ebenfalls kugelig, mit einem Durchmesser von 2,5 mm in Erscheinung tritt. Das Tarsale IV

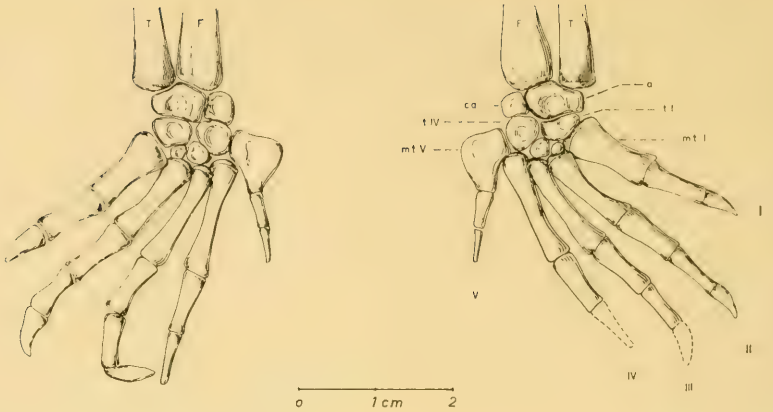


Abb. 2: Thalassemydidae gen. et sp. indet., linker und rechter Fuß. F = Fibula, T = Tibia, a = Astragalus, ca = Calcaneus, t = Tarsalia, mt = Metatarsalia, I bis V = 1. bis 5. Strahl. Natürliche Größe.

ist entsprechend seiner Funktion wieder kräftiger entwickelt. Es stützt distal das Metatarsale IV und seitlich das Metatarsale V. Sein Umriß ist unregelmäßig viereckig. Die Oberfläche ist zentral eingesenkt. Sein größter Durchmesser beträgt 4,5 mm.

Metapodium

Von den fünf Mittelfußknochen ist das Metatarsale I das kräftigste. Wegen seiner relativen Kürze wirkt es gedrungen. Proximal verbreitert es sich auf 5,5 mm und artikuliert dort sowohl mit dem Tarsale I als auch teilweise mit dem Tarsale II. Die distale Verbreiterung übertrifft mit 4 mm nur unwesentlich die mittlere Schaftbreite. Die Länge beträgt 11 mm.

Die Metatarsalia II bis IV sind gleichartig gebaut, proximal und distal verbreitert, aber sonst von schlanker Form. Lateral nach der tibialen Seite sind sie stärker konkav als nach der fibularen. Proximal artikulieren sie mittels konvexer Gelenkflächen mit den entsprechenden Tarsalia. Ihre Längen betragen: 12,8 mm (Mt II), 14,5 mm (Mt III) und 15 mm (Mt IV).

Abweichend in Form und Funktion gelenkt ein stumpf abgewinkeltes, breites Metatarsale V seitlich gegen das Tarsale IV. Es ist so geformt, daß der fünfte Strahl lateral abgespreizt werden konnte. Es kam somit der fünften Zehe eine größere Beweglichkeit zu als den übrigen. Die Länge des fünften Metatarsale beträgt 7,5 mm, seine Breite proximal 6,5 mm (rechts) bzw. 7,0 mm (links).

Digiti

Die Phalangenformel 2 3 3 2 2 weicht von den üblichen Verhältnissen bei den Schildkröten insofern ab, als der vierte und fünfte Strahl anstelle drei nur je zwei

Phalangen besitzen. Die einzelnen Zehenglieder sind relativ kurz. Die Endphalangen der ersten drei Zehen sind als Krallen mit rauher Oberfläche ausgebildet. Die vierte und fünfte Zehe tragen anstelle der krallenförmigen Endphalangen zwei schmale Knochenstäbchen, von denen allerdings nur der Abdruck erhalten geblieben ist.

Alle Knochen des Metatarsus und die Phalangen sind in engem gegenseitigen Kontakt, der darauf hinweist, daß ein hoher Ossifikationsgrad der betreffenden Knochen erreicht war. Wir dürfen somit annehmen, daß der vorliegende Fossilrest von einem adulten Individuum stammt.

Cauda

Der Schwanz bestand ursprünglich aus 20 Wirbeln. Die ersten vier sind nicht erhalten, jedoch können die Abdrücke von vier entsprechenden, kurzen, kräftigen Caudalrippen beobachtet werden, von welchen die ersten drei mit einer Länge von 4 mm, 3,5 mm und 3 mm sicherlich nicht mit dem Wirbelkörper verschmolzen waren. Bis zum zehnten Caudalwirbel lassen sich Caudalrippen nachweisen, die aber wie Querfortsätze ohne Naht in der Mitte zwischen Centrum und Neuralbogen entspringen. Die folgenden Wirbel besaßen offenbar keine Caudalrippen mehr. Die letzten fünf sind ohnehin durch Verdrückung und Kalzitüberkrustung unkenntlich.

Die Praezygapophysen springen weit vor und umfassen lateral zangenartig den Neuralbogen des vorhergehenden Wirbels. Die Postzygapophysen sind kurz und divergieren nach außen und oben. Mit ihrer Ventralseite artikulieren sie in den oval ausgehöhlten Gelenkflächen, die von Praezygapophysen und Neuralbogen des folgenden Wirbels gebildet werden. Die Processi spinosi sind allenthalben abgebrochen. Aus den Ansatzstellen am Neuralbogen läßt sich aber schließen, daß sie einen spitzen, craniad gerichteten Fortsatz besaßen. Vom Centrum und den Haemalbögen konnte keine Kenntnis erlangt werden, da diese Teile im Gestein verborgen liegen. Aus einer freipräparierten Stelle und aus den Röntgenaufnahmen erhellt jedoch, daß die Wirbel procoel waren.

III. Systematische Zuordnung

Die Systematik der fossilen Schildkröten stützt sich in erster Linie auf die Ausbildung von Carapax und Plastron. Die systematische Zuordnung von isolierten Skeletteilen ist daher von einem Vergleich mit Exemplaren abhängig, bei denen sowohl die Theca, als auch die entsprechenden Skelettelemente, im vorliegenden Falle also Beckengürtel, Hinterextremitäten und Schwanz, zusammen eingebettet wurden. Daß dieser ideale Erhaltungszustand selten angetroffen wird, liegt zum einen an den Sedimentations- und Fossilisationsbedingungen, zum anderen am spezifischen Bauplan der Schildkröten, deren Panzer etwa vorhandene Teile des Extremitätenskeletts, wie Schulter- und Beckengürtel, Humerus und Femur und meist auch noch die Zygopodialknochen verdeckt.

Von den zahlreichen Resten der in den letzten 130 Jahren in den Solnhofener Plattenkalken aufgefundenen und beschriebenen fünf Schildkrötenarten, eignen sich zu einem Vergleich mit dem vorliegenden Fossil nur folgende Originale:

Eurysternum wagleri H. v. Meyer, Typus und Orig. zu v. Meyer 1839b, S. 75, Taf. 19

Eurysternum wagleri H. v. Meyer, Orig. zu Zittel 1877, S. 175, Taf. 27 u. Taf. 28, Fig. 1—2

Idiochelys fitzingeri H. v. Meyer, Typus und Orig. zu v. Meyer 1839a, S. 59, Taf. 7, Fig. 1

Aus dem oberen Jura von Cerin sind hier noch zu erwähnen:

Idiochelys fitzingeri H. v. Meyer, Orig. zu Lortet 1892, S. 7, Taf. 1, Fig. 1—3.

Beim Vergleich mit *Eurysternum wagleri* muß das Fehlen des Typusexemplares besonders bedauert werden, da nach v. Meyer (1860, S. 131) nur wenigen Exemplaren der ersten Beschreibung eine Abbildung beigegeben war und das Stück später nie wieder abgebildet wurde. So sind wir auf die Beschreibung v. Meyer's angewiesen, woraus hervorgeht, daß die uns interessierenden Teile, nämlich die Knochen des Tarsus und Metatarsus „miteinander vermengt" waren. Die angegebene Phalangenformel, 2 3 3 3 2, ergibt sich daraus, daß v. Meyer das fünfte Metatarsale als Tarsale und die erste Phalange des fünften Strahls als Metatarsale deutete.

Wie aus dem Vergleich mit den Originalen von Zittel (1877) hervorgeht, muß die Phalangenformel für *Eurysternum wagleri* — zumindest für den Fuß — 2 3 3 3 3 lauten, während die Phalangen unseres Exemplares nach der Formel 2 3 3 2 2 angeordnet sind. Abweichend ist bei *E. wagleri* ferner die Ausbildung des Metatarsale V, das zwar auch stark verbreitert ist, aber keinen distalen Fortsatz zur Gelenkung mit der folgenden Phalange entsendet, weiterhin die relative Kürze des Processus praepubicus und nicht zuletzt der kurze Schwanz mit seinen breiten, kurzen Caudalwirbeln. Die gleichen Verhältnisse liegen bei einem weiteren Exemplar von *Eurysternum wagleri* aus den oberjurassischen Plattenkalken von Zandt (Mittelfranken) vor, das sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie u. hist. Geologie in München (1960 VIII 43) befindet.

Der Typus von *Idiochelys fitzingeri* ist heute ebenfalls nicht mehr auffindbar. Nach der Abbildung und Beschreibung durch H. v. Meyer (1839a, S. 59, Taf. 7) lassen sich zum Teil Übereinstimmungen mit unserem Stück feststellen: der geringe Stärkeunterschied von Tibia und Fibula und der lange, aus 23 schlanken Wirbeln zusammengesetzte Schwanz. Besondere Beachtung verdient der Bau des Tarsus. Er bestand aus sechs Elementen: Astragalus, Calcaneus und den Tarsalia I bis IV. Das Tarsale IV besaß aber offensichtlich größere Ausdehnung, woran — wie beim vorliegenden Exemplar — die Metatarsalia IV und V einlenkten, jedoch ist das Metatarsale V analog den übrigen als schlankes Knochenstäbchen ausgebildet, das etwa die Länge des ersten Metatarsale erreichte. Es trug zwei Phalangen, die letzte in Form einer Kralle.

Den gleichen Bau des Fußes zeigen die Originale von *Idiochelys fitzingeri* zu Lortet (1892) aus dem oberen Jura von Cerin, bei denen deutlich alle fünf Zehen krallentragend waren.

Als dritte der in den Solnhofener Plattenkalken vorkommenden Arten ist *Platychelys oberndorferi* Wagner zu nennen, bei der aber nach Bräm (1965, S. 14) alle drei Beckenknochen mit der Theca durch Sutur fest verbunden sind. Schon die isolierte Einbettung des Beckengürtels läßt darauf schließen, daß beim vorliegenden Exemplar keine Verbindung des Beckens mit dem Panzer vorgelegen hatte. Es konnten an den Beckenknochen keine Anheftungsflächen festgestellt werden. Die Hinterextremitäten sind bei *Platychelys* unbekannt.

Eine weitere aus den Plattenkalken bei Kelheim beschriebene Art, *Plesiochelys minima* Oertel (1915), kann hier nicht zum Vergleich herangezogen werden, da von ihr nur der Panzer bekannt ist. Auch bei den vier *Plesiochelys*-Arten, die Bräm (1965, S. 29 ff.) aus dem oberen Jura von Solothurn beschrieb, sind die Extremitäten nur ungenügend bekannt. Dagegen besitzen wir bei dieser Gattung eine bessere Kenntnis des Beckens, das nach Bräm (1965, S. 29) durch den Processus praepubicus mit dem Xiphiplastron verbunden war. Es besitzt ferner ein verknöchertes Epipubis, sowie ein medianes Ligament, welches das Foramen ischio-pubicum durchteilt. Diese Elemente konnten beim vorliegenden Stück nicht beobachtet werden, ebensowenig Anzeichen einer Verbindung zwischen Pubis und Plastron.

Von *Thalassemys* Rütimeyer ist bisher aus den Solnhofener Plattenkalken nichts bekannt geworden. Auch die von E. Fraas (1903) aus dem oberen weißen Jura von Schnaitheim beschriebene *Thalassemys marina* ist nach Bräm (1965, S. 165) ein typisches *Eurysternum*. Von Solothurn liegen dagegen zwei Arten dieser Gattung vor (vgl. Bräm 1965, S. 143), bei denen die Extremitäten zwar auch nicht bekannt sind, die aber im Bauplan des Beckens, namentlich bei *Thalassemys hugii* Rütim., die größte Ähnlichkeit mit dem vorliegenden Fossil aufweisen. Insbesondere stimmt die Form der Ischia und Ilia, abgesehen von der bedeutenderen Größe, gut überein. Etwas abweichend ist lediglich die Form der Pubisplatten, die schmäler waren. Zwischen Becken und Panzer bestand keine feste Verbindung.

Der Mangel an vergleichbaren, vollständigeren Exemplaren zwingt dazu, im vorliegenden Fall auf eine spezifische und auch generische Bestimmung zu verzichten. Aufgrund der Verhältnisse im Becken darf aber eine Zugehörigkeit zur Familie T h a l a s s e m y d i d a e angenommen werden. Ob der Fund der Gattung *Thalassemys* selbst angehört, muß dahingestellt bleiben, da bei den bisher bekannten Vertretern dieser Gattung keinerlei Reste des Extremitätenskeletts gefunden wurden. Eine Übereinstimmung mit den beiden in den Solnhofener Plattenkalken bekannten Vertretern der Thalassemydidae, *Eurysternum* und *Idiochelys,* liegt wegen der Unterschiede im Tarsus und Metatarsus nicht vor.

Es handelt sich also um eine — wenigstens für die Solnhofener Plattenkalke — bisher nicht bekannte Art und wohl auch Gattung der Familie Thalassemydidae.

IV. Bemerkungen zur Ökologie

Zur Frage nach dem ehemaligen Lebensraum können aufgrund der Hinterextremität nur Vermutungen geäußert werden. Von größerer Bedeutung wären hier zweifellos die Vordergliedmaßen sowie das Längenverhältnis Humerus zu Femur. Nach ZANGERL (1953, S. 172) ist bei Süßwasserschildkröten das Femur länger als der Humerus, während für Meeresschildkröten das umgekehrte Verhältnis typisch ist. Des weiteren geht bei den rezenten Seeschildkröten, den Cheloniiden, die Propulsion von den zu Paddeln umgebildeten Vorderextremitäten aus, während den übrigens nicht retraktilen Hinterextremitäten nur eine Steuerungsfunktion zukommt. Darüber hinaus besitzen die Hochseeformen nur ein bis zwei Krallen, während bei den Süßwasserformen mindestens die ersten drei Strahlen krallentragend sind. Die rezente Sumpfschildkröte *Emys* besitzt an den ersten vier Zehen Krallen. Es besteht im übrigen auch in der Ausbildung der fünften Zehe große Übereinstimmung zwischen *Emys* und dem vorliegenden Rest.

Die Propulsion der Süßwasserschildkröten im Wasser erfolgt durch die Hinterextremitäten. Die funktionelle Anpassung an diese Aufgabe führt zu einer Verbreiterung des Tarsus und Metatarsus. Eine besondere Fähigkeit der Emydidae liegt darin, daß sie aufgrund der Einlenkung des Metatarsale V die fünfte Zehe lateral abspreizen können und dadurch die zwischen den Zehen vorhandene Schwimmhaut ausspannen. Bei den Meeresschildkröten ist das Metatarsale V nur selten in dieser Weise beweglich.

Im allgemeinen werden die Thalassemydidae, die vom oberen Jura bis in die untere Kreide hinein auftreten, für marine Schildkröten gehalten (vgl. FRAAS 1903, S. 98; KUHN 1961, S. 39; BRÄM 1965, S. 162). Nach den grundlegenden Untersuchungen von BRÄM (1965, S. 169 ff.) über die Thalassemydiden von Solothurn haben die rezenten pelagisch lebenden Cheloniiden die meisten Gemeinsamkeiten mit dieser fossilen Familie. Er hält es sogar für sehr wahrscheinlich, daß die Cheloniidae aus der Gruppe Plesiochelyidae - Thalassemydidae hervorgegangen sind. Dabei ist es n i c h t in erster Linie die Gewichtsreduktion des Panzers, die ganz allgemein beim Übergang zur aquatischen Lebensweise sich vollzieht, sondern es sind Kriterien am Schädel, an den Wirbeln, an Schulter- und Beckengürtel, die auf eine Verwandtschaft mit den rezenten Seeschildkröten hinweisen (BRÄM 1965, S. 172).

In der Frage nach dem Aufenthaltsort der Thalassemydidae liefert uns die Verwandtschaft mit den heutigen Cheloniiden jedoch keine Beweise, da ja durchaus anzunehmen ist, daß die heutigen Seeschildkröten von Süßwasserformen abstammen.

Im Hinblick auf den vorliegenden Schildkrötenrest gibt es somit zwei Möglichkeiten: Entweder war die Art eine Süßwasserschildkröte oder sie gehörte einer Gruppe an, die an das Leben im Meere angepaßt war, aber die Schwimmgewohnheiten von Süßwasserschildkröten beibehielt. Letzteres vermutet BRÄM (1965, S. 60) für die ähnlichen Plesiochelyidae.

Auch die geologische Situation des Fundortes kann diese Frage nicht klären. Wie die Fossilfunde in den Solnhofener Plattenkalken zeigen, sind sowohl Einschwemmungen von der offenen See als auch vom Lande her erfolgt.

Literaturverzeichnis

Bräm, H.: Die Schildkröten aus dem oberen Jura (Malm) der Gegend von Solothurn.—Schweiz. paläont. Abh., **83**, 190 S., 37 Abb., 8 Taf., Basel 1965

Fraas, E.: *Thalassemys marina* E. Fraas aus dem oberen weißen Jura von Schnaitheim nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., **59**, 72—104, 3 Abb., Taf. 1—3, Stuttgart 1903

Janicke, V.: Fossil-Sediment-Strukturen in untertithonischen Plattenkalken der südlichen Frankenalb. — Diss., 116 S., 24 Abb., 15 Taf., München 1967

Kuhn, O.: Die Tier- und Pflanzenwelt des Solnhofener Schiefers. — Geologica Bavarica, **48**, 1—68, 1 Abb., München 1961

Kuhn, O.: Testudines. — Foss. Catal., I. Animalia, Pars **107**, 299 S., 's-Gravenhage 1964

Lang, F. & Rütimeyer, L.: Die fossilen Schildkröten von Solothurn. — Denkschr. Schweiz. naturforsch. Ges., **22**, 1—47, 4 Taf., Zürich 1867

Lortet, L.: Les Reptiles fossiles du Bassin du Rhône. — Arch. Mus. Hist. natur. Lyon, **5**, 1—139, 12 Taf., Lyon 1892

Maack, G. A.: Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im oberen Jura bei Kelheim (Bayern) und Hannover neu aufgefundenen ältesten Arten derselben. — Palaeontographica, **18**, 193—337, Taf. 33—40, Cassel 1869

Meyer, H. v.: *Idiochelys fitzingeri,* eine Schildkröte aus dem Kalkschiefer von Kelheim. — Beitr. Petrefaktenk., **1**, 1. Aufl., 59—74, Taf. 7, Fig. 1, Bayreuth 1839 (1839 a)

Meyer, H. v.: *Eurysternum wagleri,* eine Schildkröte aus dem Kalkschiefer von Solnhofen. — Beitr. Petrefaktenk., **1**, 1. Aufl., 75—84, Taf. 19, Bayreuth 1839 (1839 b)

Meyer, H. v.: *Idiochelys wagneri.* — Beitr. Petrefaktenk., **3**, 11—18, Taf. 8, Fig. 1, Bayreuth 1840

Meyer, H. v.: Zur Fauna der Vorwelt. Vierte Abt.: Reptilien aus dem lithographischen Schiefer des Jura in Deutschland und Frankreich. — 2. Liefg., I—IX, 85—144, Taf. 3, 6, 8, 14—20, Frankfurt 1860

Meyer, H. v.: *Parachelys eichstättensis* aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt. — Palaeontographica, **11**, 289—295, Taf. 45, Cassel 1864

Oertel, W.: Beiträge zur Kenntnis der oberjurassischen Schildkrötengattung *Hydropelta.* — Cbl. Min. Geol. Paläont., Jg. 1915, 336—348, 1 Abb., Stuttgart 1915

Oertel, W.: Die Schildkrötenfauna des nordwestdeutschen oberen Jura. — Paläont. Z., **6**, 43—79, 17 Abb., Berlin 1924

Romer, A. S.: Osteology of the Reptiles. — 772 S., 248 Abb., Chicago 1956

Ruckes, H.: Studies on Chelonian osteology. Truss and arch analogies in Chelonian pelves. — Ann. N. Y. Acad. Sci., **31**, 31—80, 14 Abb., Taf. 4—7, New York 1929

Rütimeyer, L.: Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation. — N. Denkschr. Schweiz. naturforsch., Ges., **25**, 1—185, 17 Taf., Zürich 1873

Sieglbauer, F.: Zur Anatomie der Schildkrötenextremität. — Arch. Anat. Entwicklungsgesch., Jg. 1909, 183—280, Taf. 7—10, Leipzig 1909

Wagner, A.: Beschreibung einer fossilen Schildkröte und etlicher anderer Reptilien-Überreste aus den lithographischen Schiefern und dem Grünsandsteine von Kelheim. — Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., **7**, 1. Abt. 241—264, Taf. 4—6, München 1853

Wagner, A.: Über einige im lithographischen Schiefer neu aufgefundene Schildkröten und Saurier. — Gelehrte Anz. bayer. Akad. Wiss., **49**, (69), 551—553, München 1859

Wagner, A.: Schildkröten und Saurier aus dem lithographischen Schiefer. — Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., **9**, 1. Abt., 67—124, Taf. 1—5, München 1861

Wermuth, H. & Mertens, R.: Schildkröten, Krokodile, Brückenechsen. — 422 S., 271 Abb., Jena (Fischer) 1961

Zangerl, R.: The Vertebrate fauna of the Selma Formation of Alabama. Part IV.: The turtles of the family Toxocheilyidae. — Fieldiana, Geol. Mem., **3**, 4, 133—276, Abb. 60—124, Taf. 9—29, Chicago 1953

Zittel, K. A.: Bemerkungen über die Schildkröten des lithographischen Schiefers in Bayern. — Palaeontographica, **24**, 175—184, Taf. 27—28, Cassel 1877

Zittel, K. A.: Testudinata. — in: Handbuch der Palaeontologie, 1. Abt., Palaeozoologie, **3**, Vertebrata, 500—547, Abb. 478—504, München und Leipzig (Oldenbourg) 1889

Tafel-Erläuterung Tafel 10

Thalassemydidae gen. et sp. indet.

Ob. Malm, Plattenkalke, Schernfeld bei Eichstätt (Inv.-Nr. 1964 XXIII 89). Beckengürtel, Hinterextremitäten und Schwanz; Ansicht von dorsal. Die gestrichelte Linie markiert die Grenze der Weichteileindrücke. Mit Magnesiumoxid beraucht, nicht retuschiert, natürliche Größe.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	193—200	München, 15. 12. 1967

Über einen *Potamotherium*-Kiefer (Carnivora, Mamm.) aus dem Obermiocän von Reichenstetten bei Regensburg

von Volker Fahlbusch, München[1])

Mit Tafel 11

Zusammenfassung

Ein gut erhaltener Unterkiefer eines Otters mit p_3—m_1 aus dem Obermiocän von Reichenstätten (Regensburg-Viehhausener Braunkohlen-Tertiär) wird als *Potamotherium miocenicum* (Peters) beschrieben und mit Stücken aus dem steirischen Tertiär und dem Steinheimer Becken verglichen.

Summary

A well preserved lower jaw with p_3—m_1 from the upper Miocene of Reichenstetten (Regensburg-Viehhausen area, Southern Germany) is described as *Potamotherium miocenicum* (Peters). The specimen is compared with those of the Tertiary of the Steiermark and the Steinheim Basin.

Vorwort

Im Jahre 1964 wurde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München ein gut erhaltener Unterkiefer eines fossilen Lutrinen von Herrn Prof. Dr. G. H. R. v. Koenigswald, Utrecht, aus dessen Privatsammlung im Tausch überlassen. Vorher war das Stück in einer Privatsammlung in Kelheim, später in der des Herrn Dr. Dr. med. E. Schoch in München aufbewahrt worden, von wo es in den Besitz von Herrn Prof. v. Koenigswald überging.

Bei der Seltenheit, welche fossile Otterfunde innerhalb der Carnivora darstellen, scheint es gerechtfertigt, das Stück durch Beschreibung und Vergleich mit verwandten Formen bekannt zu machen.

Herrn Prof. Dr. R. Dehm, Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München, danke ich herzlich für die Erlaubnis, das Stück beschreiben zu dürfen, sowie für mancherlei wichtige Hinweise.

[1]) Dipl.-Geol. Dr. V. Fahlbusch, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

Herr Oberkonservator Dr. K. D. Adam gewährte mir freundlicherweise Einblick in die im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart/Ludwigsburg aufbewahrten Reste der Steinheimer Lutrinen. Herr Oberstudienrat a. D. Dr. A. Schmidt, Regensburg, gab mir wertvolle Hinweise über den Verbleib älterer Materialien von Undorf b. Regensburg. Herr B. Bachmaier, München, war bei der Anfertigung der fotografischen Aufnahmen des Kiefers behilflich. Allen Genannten gilt mein aufrichtiger Dank.

Beschreibung

Familie: Mustelidae Swainson 1835
Unterfamilie: Lutrinae Baird 1857
Genus: *Potamotherium* Geoffroy 1833
Potamotherium miocenicum (Peters) 1868
Taf. 11, Fig. 1a—c

1949 *Potamotherium miocenicum* (Peters) 1868; Thenius, Lutrinen des steirischen Tertiärs, S. 302 ff.

Fundstück: Linkes Unterkieferfragment mit frischem p_3—m_1 und Alveolen von I_2?, C, p_{1-2}, m_2. Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München (Inv. Nr. 1964 I 225).

Alter und Fundort: Obermiocänes (tortones) Braunkohlen-Tertiär von Reichenstetten, 2 km südl. Viehhausen, 12 km westsüdwestlich Regensburg.

Maße: Länge p_1—m_2 (nach Alveolen)	46 mm
Länge p_3—m_1	31 mm
größte Länge p_3	9,5 mm
größte Breite p_3	5,6 mm
größte Kronenhöhe p_3	8 mm
größte Länge p_4	10,2 mm
größte Breite p_4	6,1 mm
größte Kronenhöhe p_4	8 mm
größte Länge m_1	14,3 mm
größte Breite m_1	7,1 mm
größte Kronenhöhe m_1	8 mm
Horizontalabstand Protoconid-Paraconidspizte an m_1	7,0 mm
Horizontalabstand Protoconid-Metaconidspitze an m_1	4,8 mm
Horizontalabstand Protoconid-Hypoconidspitze an m_1	4,7 mm
Alveolenbreite I_2,	2,2 mm
Alveolenbreite C	7,7 mm
Alveolentiefe C	ca. 24 mm
Alveolenlänge p_1	4 mm
Alveolenbreite p_1	3,7 mm
Alveolentiefe p_1	ca. 9 mm
Länge p_2 (nach Alveolen)	7 mm
Tiefe der hinteren Alveole von p_2	ca. 9 mm
Alveolenbreite m_2	ca. 2,2 mm
Alveolentiefe m_2	ca. 8 mm

Kieferhöhe unter p_3	22	mm
Kieferhöhe unter m_1	20	mm
Kieferdicke bei C/p_1 (Symphyse bis Außenrand)	13	mm
Kieferdicke bei p_3	10	mm
Kieferdicke bei p_4	9	mm
Kieferdicke bei m_1 (am Protoconid)	9	mm

p_{3-4}: Die beiden hinteren Prämolaren sind sehr ähnlich gebaut und unterscheiden sich lediglich in ihren Maßen. Die größte Breite der Krone liegt hinter dem Haupthöcker. Dieser geht vor- und rückwärts in scharfe, gleichmäßig geneigte Schneiden über. An der vorderen Kronenbasis, knapp lingualwärts der vorderen Schneide, befindet sich ein kleiner, aber deutlicher vorderer Nebenhöcker; dieser liegt noch hinter dem Vordercingulum — vor allem am p_4 deutlich sichtbar — und ist daher nicht etwa eine Verdickung des Cingulums. Am Hinterabhang des Haupthöckers ist ein kräftiger Hügel abgesondert, der sich auf gleicher Höhe wie der vordere Nebenhöcker befindet, nach hinten aber nochmals steil zu dem kräftig verdickten Schlußcingulum abfällt. Das Cingulum ist an der Lingualseite des Haupthöckers schwach, an dessen Labialseite ist es fast ganz unterbrochen. In der Seitenansicht der Zähne hat der untere Kronenrand einen S-förmigen Verlauf; die tiefste Stelle befindet sich unter dem hinteren Nebenhöcker.

m_1: Der Umriß der Krone wird zu $^2/_3$ der Länge vom Trigonid, zu $^1/_3$ vom Talonid aufgebaut. Zwischen Paraconid und Metaconid und hinter dem Protoconid befinden sich schwache Einbuchtungen des Kronenumrisses, wodurch dieser eine leicht S-förmige Gestalt erhält. Protoconid und das ein wenig hinter diesem gelegene Metaconid sind durch eine flache, Protoconid und Paraconid durch eine tiefe Kerbe getrennt. Das Metaconid ist etwas niedriger als das Paraconid, wesentlich niedriger als das Protoconid und etwa gleich hoch wie das Hypoconid. Der Hinterabhang des Protoconids ist steil, die Rückseite des Metaconids etwas flacher. Die von der Protoconidspitze gegen das Metaconid und das Paraconid ziehenden scharfen Schneiden bilden einen Winkel von 90°, letztere biegt nach der Kerbe zwischen beiden Höckern etwas lingualwärts zum Paraconid hin um. Das auffallend kurze Talonid, das durch eine durchlaufende Rinne vom Trigonid abgesetzt ist, erreicht seine höchste Erhebung im Hypoconid, das labialwärts steil, nach vorne hin und lingualwärts mäßig steil abfällt. Sehr undeutlich ist hinter dem Hypoconid ein nur wenig niedrigeres Höckerchen abgesondert, das lingualwärts in das flache Schlußcingulum übergeht. Dieses setzt sich nach vorne hin fort und umgibt den ganzen Zahn; unterhalb der Paraconid-Protoconid-Schneide ist es am stärksten.

Weitere Gebißmerkmale: Zwei auffallende Merkmale, die in enger Beziehung zueinander stehen, sind an dem Kieferstück besonders hervorzuheben: Die Schrägstellung der Prämolaren im Kiefer und die „Kulissenstellung" (Thenius 1949, S. 311). Die jeweils kleinere Vorderwurzel von p_{2-4} ist gegenüber der hinteren Wurzel desselben Zahnes immer ein wenig nach lingual verschoben. Ferner steht das Vorderende des m_1 lingualwärts vom Hinterende des p_4 und ein wenig

über diesem, entsprechend bei p_4 und p_3. — Die Alveole des einwurzeligen p_1 spricht für eine beachtliche Größe dieses Zahnes. — Die tiefe, gebogene Alveole des Canins endet unter der vorderen Wurzel des p_3. — Die lingual von der C-Alveole gelegene Alveole gehört vermutlich zum I_2, denn an der Vorderseite der zwischen diesen beiden erhaltenen Knochenwand erkennt man undeutlich eine kleine konkave Rinne, die wohl als hintere Begrenzung der I_3-Alveole anzusprechen ist; dieser hätte demnach deutlich vor dem I_2 gesessen. Spuren einer I_1-Alveole sind nicht erkennbar. Wenn dieser Zahn überhaupt vorhanden war, muß er ebenfalls vor dem I_2 gesessen haben, da die I_2-Alveole bereits an die am vorliegenden Exemplar erhaltene Symphyse angrenzt. — Unter der hinteren Wurzel des p_2 und der vorderen des p_3 befinden sich — nur 2 mm voneinander entfernt — zwei kleine foramina mentalia von jeweils etwa 1 mm Durchmesser.

Beziehungen

Vor einigen Jahren sind die Lutrinen des Tertiärs der Steiermark durch Thenius (1949) gründlich untersucht und beschrieben worden. Thenius konnte zeigen, daß die von mehreren Fundorten stammenden Stücke trotz erheblicher Variation sämtlich zu *Potamotherium miocenicum* (Peters) gehören. Nach den morphologischen Übereinstimmungen muß der Unterkiefer von Reichenstetten ebenfalls zu dieser Art gestellt werden.

In der Tabelle 1 sind die Maße der größeren Kiefer aus der Steiermark (nach Thenius 1949, S. 306—307) denjenigen des Stückes von Reichenstetten gegenübergestellt. Daraus geht hervor, daß unser Kiefer in fast allen Maßen größere Werte hat als auch das größte der steirischen Stücke; andererseits liegen sie bei Berücksichtigung der von Thenius angegebenen Variationsbreite aller seiner Stücke nur unwesentlich darüber, z. B.:

Länge der m_1 nach Thenius 12,4—13,9 mm (4 Stücke), in Reichenstetten 14,3 mm; Länge der p_3 nach Thenius 7,3—9,2 mm (4 Stücke), in Reichenstetten 9,5 mm.

Auf die „Kulissenstellung" der Zähne hat Thenius (1949, Abb. 3—4 und S. 311) besonders hingewiesen. An unserem Kiefer scheint der p_4 den p_3 und vor allem der m_1 den p_4 noch stärker zu übergreifen; die unteren Ränder der p-Kronen sind im hinteren Teil noch stärker abwärts gebogen als an dem Kiefer von Kalkgrub (Thenius, Abb. 4a). Hinzu kommt noch die in der Beschreibung bereits erwähnte Schrägstellung der Zähne, die als weiterer „Ausweg" angesehen werden kann, für die phylogenetische Größenzunahme der Zähne den notwendigen Platz in dem nicht in gleicher Weise wachsenden Kiefer zu „beschaffen". Die Nebenhöcker der Prämolaren dürften an dem Stück von Reichenstetten noch etwas stärker entwickelt sein als an dem von Kalkgrub, dem es aber unter allen anderen steirischen am nächsten steht.

Unter Berücksichtigung der geologisch-stratigraphischen Befunde, nach denen die Lutrinen aus der Steiermark in das Burdigalium und Helvetium zu

	C	p_1		p_2		p_3		p_4		m_1		Kiefer bei p_3		Kiefer bei m_1	
	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	H	D	H	D
Joanneum Nr. 1418 (Typus)	7,2	(4,1)	(3,8)	—	—	8,5	5,0	9,2	5,5	—	—	20,0	9,2	—	—
Joanneum Nr. 4007	6,3	—	—	7,8	4,9	8,1	5,3	—	—	13,9	6,9	16,8	8,1	15,5	7,3
Köflach (Geol. Inst. Graz)	—	—	—	—	—	—	—	8,3	5,5	13,3	6,8	18,4	8,8	17,3	8,2
Kalkgrub (Geol. Inst. Graz)	—	—	—	—	—	9,2	4,8	9,9	4,9	13,1	6,1	18,4	8,7	18,8	8,0
Reichenstetten	(7,7)	(4,0)	(3,7)	(7,0)	—	9,5	5,6	10,2	6,1	14,3	7,1	22,0	10,0	20,0	9,0

Tabelle 1: Vergleichende Maßtabelle für Unterkiefer von *Potamotherium miocenicum* (Peters) aus dem steirischen Tertiär (nach Thenius 1949) und von Reichenstetten. Maße in mm. Eingeklammerte Werte sind Alveolenmaße.
L = Länge, B = Breite, H = Höhe, D = Dicke.

stellen sind (Thenius 1949, S. 316), der Kiefer aus Reichenstetten aber dem Tortonium angehört (Wappenschmitt 1936, S. 57), ist zusammenfassend festzustellen, daß der Unterkiefer von Reichenstetten ein morphologisch evoluiertes, etwas größeres und geologisch jüngeres Entwicklungsstadium von *Potamotherium miocenicum* repräsentiert. Die Unterschiede sind zu gering, um etwa die Aufstellung einer neuen Art zu rechtfertigen.

Beim Vergleich mit *Potamotherium valetoni* aus dem Aquitanium von St. Gérand-le-Puy, von dem mir ein gut erhaltener Unterkiefer eines älteren Individuums vorliegt (Slg. München 1885 I 13; Taf. 11, Fig. 2), zeigt sich, daß der wesentlich größere und robustere Kiefer von Reichenstetten nicht zu dieser Art gestellt werden kann.

Weiterhin ist auf *Paralutra jaegeri* aus dem Sarmat von Steinheim (Helbing 1936, S. 10) einzugehen, dem unser Exemplar bei der ersten Bestimmung zugeordnet wurde. Der ehemals in München aufbewahrte Unterkiefer dieser Form (1885 VII 2; Helbing 1936, Abb. 3) ist durch Kriegseinwirkung leider zerstört. Den von Helbing in seiner Abb. 4 wiedergegebenen m_1 (Staatl. Museum f. Naturkunde Stuttgart, Nr. 16813) konnte ich in Stuttgart/Ludwigsburg direkt mit unserem Stück vergleichen. Der Steinheimer m_1 (Länge 13,4 mm, Breite 6,1 mm) ist nicht nur kleiner, sondern hat ein wesentlich niedrigeres Protoconid bei etwa gleich hohem Paraconid; von der Spitze des Protoconids zieht eine deutliche Kante nach rückwärts, die an unserem Stück fehlt. Der Kronenumriß ist „gleichmäßig", d. h. es fehlen die am Reichenstettener Exemplar zu beobachtenden Einbuchtungen des Kronenrandes zwischen Paraconid und Metaconid und hinter dem Protoconid. Ferner scheinen bei *Paralutra jaegeri* die Nebenhöcker an den Prämolaren zu fehlen und kein p_1 vorhanden zu sein (Helbing 1936, S. 13 u. 16). Auf Grund dieser Unterschiede ist die Zuordnung unseres Kiefers sowohl zur Gattung *Paralutra* wie zur Art *P. jaegeri* mit Sicherheit auszuschließen.

Schließlich ist eine Literaturnotiz von v. Ammon (1887, S. 3) zu erwähnen, in der bei einer Aufzählung der am Bahneinschnitt von Undorf westlich Regensburg gefundenen Fossilien u. a. „*Lutra franconica Quenst.*" genannt ist. Obwohl Schlosser (1904, S. 499[1]) zeigen konnte, daß es sich bei den Originalen Quenstedt's (1885, S. 47, Taf. 2, Fig. 18—20) nicht um Carnivorenreste, sondern um die Knochen eines Edentaten handelt, ist es nicht ausgeschlossen, daß sich die Angabe v. Ammon's auf einen echten Lutrinen gründet. Leider war es nicht möglich, die Fossilien ausfindig zu machen, die v. Ammon erwähnt. Vermutlich befanden sich diese in der Sammlung des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Regensburg, die nach schriftlicher Mitteilung von Herrn Dr. A. Schmidt, Regensburg, 1945 durch Bombenangriff restlos verlorengegangen ist, zusammen mit großen Teilen der Bestandsverzeichnisse der Sammlung. Auch die Sammlung des Bayerischen Geologischen Landesamtes in München, deren Direktor v. Am-

[1]) Während Schlosser 1902, S. 146, „*Potamotherium franconicum*" noch für einen direkten Nachkommen von *Pot. valetoni* hält, werden die Quenstedt'schen Originale erst 1904 — nicht 1902, wie Pohle (1920, S. 175) irrtümlich angibt — als zu den Edentata gehörig erkannt.

MON lange war, enthält nach freundlicher Auskunft von Herrn Reg.-Dir. Dr. O. GANSS keinen Carnivorenrest von Undorf. Somit kann für die Angabe v. AMMON's über einen Lutrinen von Undorf nicht mehr geklärt werden, um welche Art von Fossilrest es sich handelte, noch ob er tatsächlich zu den Lutrinen zu rechnen war.

Schlußbemerkung

Der beschriebene Unterkiefer von *Potamotherium miocenicum* aus Reichenstetten stellt sowohl für das europäische Lutrinenmaterial als auch für die Wirbeltierfauna des Regensburger Braunkohlen-Tertiärs eine kostbare Ergänzung dar. Er zeigt, daß die Entwicklungstendenzen, die mit *Potamotherium valetoni* im Untermiocän erstmals erkennbar sind, sich noch über das Stadium der steirischen Belege von *Potamotherium miocenicum* hinaus fortsetzen, als deren direkter Nachkomme unsere Form anzusehen ist. *Potamotherium miocenicum* aus dem obermiocänen Braunkohlen-Tertiär von Regensburg-Viehhausen-Reichenstetten gehört zu den jüngsten Vertretern der Art. Dem ökologischen Bild der obermiocänen Braunkohlenwälder und -sümpfe (WURM 1935, WAPPENSCHMITT 1936) fügt sich das Vorkommen eines Otters in idealer Weise ein.

Schriftenverzeichnis

AMMON, L. v., 1887: Die Fauna der brackischen Tertiär-Schichten in Niederbayern. — Geognost. Jh., **1**, 1—22, 1 Taf., Cassel

HELBING, H., 1936: Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae. — Palaeontographica, Suppl.-Bd. **8** (5), 1—56, 13 Abb., 4 Taf., Stuttgart

POHLE, H., 1920: Die Unterfamilie der Lutrinae. Eine systematisch-tiergeographische Studie an dem Material der Berliner Museen. — Arch. Naturgesch., **85**, 1919, Abt. A, H. 9, 1—247, 19 Abb., 10 Taf., Berlin

QUENSTEDT, F. A., 1885: Handbuch der Petrefaktenkunde. — 3. Aufl., VIII + 1239 S., 100 Taf., Tübingen

RINNERT, P., 1956: Die Huftiere aus dem Braunkohlenmiozän der Oberpfalz. — Palaeontographica, Abt. A, **107**, 1—65, 6 Taf., Stuttgart

ROMAN, F. & VIRET J., 1934: La Faune de Mammifères du Burdigalien de La Romieu (Gers). — Mém. Soc. géol. France, N. S., **21**, 1—67, 25 Abb., 12 Taf., Paris

RUTTE, E., 1956/58: Die Geologie von Alling-Kapfelberg (zwischen Kelheim und Regensburg) und die Wirbeltierfundstätte in der obermiozänen Braunkohle von Viehhausen. — Acta Albertina Ratisbonensia (Regensburger Naturw.), **22**, 36—85, 12 Abb., 1 geol. K., Regensburg

RUTTE, E., 1962: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000. Blatt Nr. 7037 Kelheim. — 243 S., 25 Abb., 3 Beil., München (Bayer. Geol. Landesamt)

SCHLOSSER, M., 1902: Beiträge zur Kenntnis der Säugethierreste aus den Süddeutschen Bohnerzen. — Geol. Palaeont. Abh., **9** (3), 115—258, 3 Abb., 5 Taf., Jena

SCHLOSSER, M., 1904: Notizen über einige Säugethierfaunen aus dem Miocän von Württemberg und Bayern. — N. Jb. Min. etc., Beil.-Bd., **19**, 485—502, 1 Taf., Stuttgart

THENIUS, E., 1949: Die Lutrinen des steirischen Tertiärs. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, **158** (4), 299—322, 4 Abb., Wien

WAPPENSCHMITT, I., 1936: Zur Geologie der Oberpfälzer Braunkohle. — Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, **25**, 1—68, 3 Taf., München

WURM, A., 1935: Die Wirbeltierfundstelle von Viehhausen bei Regensburg. Ein Lebensbild aus den obermiozänen Braunkohlenwäldern der Oberpfalz. — Aus der Heimat, **48** (11), 321—327, 11 Abb., Stuttgart

Tafel-Erklärung

Tafel 11

Fig. 1: *Potamotherium miocenicum* (Peters) aus dem Obermiocän von Reichenstetten bei Regensburg (Slg. München 1964 I 225) a: von lingual, b: von oben, c: von labial

Fig. 2: *Potamotherium valetoni* Geoffroy aus dem Aquitanium von St. Gérand-le-Puy (Slg. München 1885 I 13) von labial

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	201—203	München, 15. 12. 1967

Die Wühlmäuse (Arvicolidae Gray 1821) der altpleistozänen Säugetierfauna von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern

Vorläufige Mitteilung als Beitrag zur genaueren Altersdatierung der Fundstelle

von Florian Heller, Erlangen—Nürnberg[1])

Die von R. Dehm (1962) bearbeitete Fauna aus einer Spaltenfüllung in den Solnhofener Plattenkalken des Oberen Malm ist in ihrer ganzen Reichhaltigkeit bisher noch nicht völlig erfaßt. Wie aus verschiedenen Hinweisen (Dehm 1962, S. 19, 36 und 53) hervorgeht, enthält sie nämlich auch Microtinen-Reste, deren Bestimmung vor einiger Zeit dem Verfasser übertragen wurde. Die erforderlichen Voruntersuchungen sind seitdem zwar ziemlich weit fortgeschritten, an einen Abschluß der Publikation kann aber trotzdem noch nicht gedacht werden angesichts des unerhörten Umfanges des Fundmaterials, dessen Auswertung, auch nach statistischen Gesichtspunkten, verständlicherweise überaus zeitraubend und auch nicht immer ganz einfach ist. Während vollständige Unter- und Oberkiefer-Fragmente nur in wenigen Exemplaren geborgen werden konnten, liegen Tausende und aber Tausende isolierter Molaren vor. Dieser leider recht ungünstige Erhaltungszustand erhöht die Schwierigkeiten, denen sich der Bearbeiter an und für sich schon gegenübersieht, noch um ein beträchtliches.

Bei der großen Bedeutung, die aber gerade den Wühlmäusen wegen ihrer hohen Aussagefähigkeit in Fragen der Altersstellung von Pleistozänfaunen, sowie des Klima- und Vegetations-Charakters einstiger Lebensräume zukommt, halte ich es für angebracht, die bisherigen Untersuchungsergebnisse nicht mehr länger zurückzuhalten. Die nachfolgenden Ausführungen sollen dazu beitragen, sich ein noch genaueres Bild von der interessanten Fauna aus der Spaltenfüllung von Schernfeld machen zu können und die von verschiedenen Seiten angeregte Diskussion darüber in Gang zu bringen.

Bei der ersten Durchmusterung des reichen Fundmaterials fiel sogleich auf, daß die Molaren fast ausnahmslos mit Wurzeln versehen sind, bzw. zumindest die ersten Ansätze zur Pulpenschließung zeigen. Unschwer ließen sich auf Grund ihrer Größe und ihres so charakteristischen Kauflächenbildes, das ein unübersehbares Schmelzinselchen und außerdem an der Labialseite eine deutliche „*Mimomys*-Kante" aufweist, die überaus häufigen Angehörigen des *Mimomys pliocaenicus* bzw. *mehelyi*-Formenkreises aussondern. Wesentlich spärlichere Reste der gleichen Größenkategorie repräsentieren dagegen eine offenbar neue Art.

[1]) Prof. Dr. Florian Heller, Geol. Institut, Paläontologische Abteilung der Universität, 852 Erlangen, Schloßgarten 5.

Ungemein zahlreich wiederum finden sich Zähnchen der mittelgroßen Vertreter der immer noch in Rede stehenden Gattung, wobei die Arten *Mimomys reidi, M. pusillus* und *M. newtoni* in recht unterschiedlichen Mengen vorkommen.

Die leider außerordentlich seltenen Belege der kleinsten Größenkategorie wurzelzähniger Wühlmäuse verteilen sich auf eine weitere *Mimomys*-Art und — wenn nicht alles trügt — auf *Ungaromys nanus*.

Dazu kommen ferner, nicht allzu zahlreich, Zähnchen von 1—2 Arten der Gattung *Clethrionomys* und von *Pliomys episcopalis*.

Die wenigen in der Fauna von Schernfeld enthaltenen Wühlmauszähnchen ohne jegliche Andeutungen einer Wurzelbildung weisen auf einen Lemming hin und zwar auf *Lemmus* aff. *lemmus*.

Insgesamt umfaßt demnach die vorläufige Liste der Wühlmäuse folgende Arten:

Mimomys pliocaenicus F. Major bzw. *M. mehelyi* Kretzoi
Mimomys reidi Hinton
Mimomys pusillus (Méhely)
Mimomys newtoni F. Major
Mimomys n. sp. große Form
Mimomys n. sp. kleine Form
Ungaromys nanus Kormos
Clethrionomys 1—2 Arten
Pliomys episcopalis Méhely
Lemmus aff. *lemmus* (L.)

Das nahezu alleinige Vorherrschen wurzelzähniger Wühlmausformen, vor allem der markanten *Mimomys*-Arten einerseits, das vollständige Fehlen der zeitlebens ohne Zahnwurzeln bleibenden Vertreter der Gattungen *Arvicola, Pitymys* und *Microtus* usw. andererseits, stempeln die Tiergesellschaft von Schernfeld eindeutig zu einer typischen Fauna des Villányium, bzw. des Unteren Cromerium. In der Tat ergeben sich in der Kombination der einzelnen *Mimomys*-Arten mancherlei Parallelen zu gut bekannten Fundstellen dieser Altpleistozän-Stufe, wie Beremend 4 und Villány 5 (Ungarn), Kadzielnia (Polen) und Gundersheim/Rheinhessen, sowie Deinsdorf/Fränk. Jura. Insbesondere gelten *Mimomys pliocaenicus/mehelyi, M. reidi/petenyi,* sowie *M. newtoni/hungaricus* als jene im Villányium sehr verbreiteten Elemente der Wühlmausfaunen, welche niemals die Grenze zum stratigraphisch jüngeren Biharium (oberes Cromerium) überschreiten. Hingegen reicht *Mimomys pusillus* auch noch weit ins Biharium hinein. Gleiches trifft wohl für *Pliomys episcopalis* zu, welche Art ursprünglich als streng an das Biharium gebunden angesehen wurde, mittlerweile jedoch (siehe Faunenliste vom Kadzielnia-Hügel, Kowalski 1958) zusammen mit den mehrmals erwähnten *Mimomys*-Arten *M. pliocaenicus, M. reidi* und *M. newtoni* nachgewiesen wurde. Sollte das Vorkommen von *Pliomys episcopalis* in der sonst nahezu reinen *Mimomys*-Fauna von Schernfeld deren Einstufung in die Endphase des Villányium bedeuten? Dafür könnte allenfalls auch der ziemlich evoluierte Zustand der meisten Molaren von

Mimomys pliocaenicus/mehelyi sprechen, der sich in einer verhältnismäßig späten Wurzelbildung äußert. Das Auftreten von *Lemmus* aff. *lemmus* in einer altpleistozänen Fauna hat schon längst seine Erstaunlichkeit eingebüßt, nachdem dessen Reste außer in der Sackdillinger Höhle/Oberpfalz (Heller 1930) nunmehr auch in den Spaltenfüllungen von Erpfingen/Württbg. (Heller 1936 und 1958/59) und Deinsdorf/nördl. Frankenalb (Heller 1963), der Höhle C 718 bei Koněprus/ČSR (Fejfar 1956, S. 95; 1959, S. 32) und von Tschortkow b. Tarnopol/UdSSR (nach Kretzoi 1956 und Jánossy 1961) zum Vorschein kamen (s. auch Heller 1966). Immerhin bleibt *Lemmus lemmus* nach Lage der Dinge ein überaus wichtiges Indiz für die mehr kaltzeitlichen Altpleistozänfaunen, d. h. solche aus nördlicher gelegenen Gebieten des damaligen gesamten Verbreitungsgebietes. Hinsichtlich der genaueren stratigraphischen Stellung der Fauna von Schernfeld möchte ich also mindestens zunächst für eine Zuweisung in die *Mimomys-Kislangia*-Zone Kretzoi's (Kretzoi 1956 u. a. O.), die jüngste Phase des Villányium, plädieren.

Schrifttum

Dehm, R., 1962: Altpleistocäne Säuger von Schernfeld bei Eichstätt in Bayern. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. **2**, 17—61, München

Fejfar, O., 1956: The new species of Field-Mice (Microtinae) in the Bohemian Pleistocene and their importance for the detailed Stratigraphy. — Casopis mineral. geol. **2**, 93—101, Praha

Fejfar, O., 1959: Die fossilen Vertreter des Genus *Sicista* Gray, 1827 auf dem Gebiet der ČSR. — Casopis mineral. geol. **4**, 25—35, Praha

Heller, Fl., 1930: Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). — N. Jb. Min. Beil. Bd. **63** B, 247—298, Stuttgart

Heller, Fl., 1936 a: Eine Forest-Bed-Fauna aus der Schwäbischen Alb.— Sitz.-Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. 1—29, Heidelberg

Heller, Fl., 1936 b: Eine oberpliocäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. — N. Jb. Min. Beil. Bd. **76** B, 99—160, Stuttgart

Heller, Fl., 1958: Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. **107**, 1—102, Stuttgart

Heller, Fl., 1963: Eine altquartäre Wirbeltierfauna des unteren Cromerium aus der nördlichen Frankenalb. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. **118**, 1—20, Stuttgart

Heller, Fl. & Brunnacker, K., 1966: Halsbandlemming-Reste aus einer Oberen Mittelterrasse des Rheins bei Niederaußem. — Eiszeitalter u. Gegenwart **17**, 97—112, Öhringen (Württ.)

Jánossy, D., 1961: Die Entwicklung der Kleinsäugerfauna Europas im Pleistozän (Insectivora, Rodentia, Lagomorpha). — Z. Säugetierkd. **26**, 1—11, Hamburg und Berlin

Kowalski, K., 1958: An early pleistocene Fauna of small Mammals from the Kadzielnia Hill in Kielce (Poland). — Acta Palaeont. Polonica **3**, 1—47, Warszawa

Kretzoi, M., 1956: Die altpleistozänen Wirbeltier-Faunen des Villányer Gebirges. — Geol. Hungarica, Ser. Palaeont. **27**, 1—264, Budapest

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	205—226	München, 15. 12. 1967

Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias

Von Ernst Ott, München[1])

Mit 5 Abbildungen, 1 Tabelle und Tafeln 12—13

Zusammenfassung

Die bisher nur in 1 Schliff bekannte Wirtelalge *Diplopora phanerospora* Pia wird durch 2 neue Funde für das Rät der bayerisch-tiroler Kalkalpen belegt. Die von Pia gehegten Zweifel am rätischen Alter des Typus-Specimen sind damit hinfällig. — Eine weitere endospore Dasycladacee aus dem Dachsteinkalk steht der *Diplopora phanerospora* sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch einen zylindrischen Gametangien-Schlauch im Innern und durch geringeren Durchmesser der Skelett-Röhren. Sie wird als *Diplopora tubispora* n. sp. beschrieben.

In der nordalpinen Obertrias kommen auch verzweigt-ästige Dasycladaceen vor, die sich durch eine Wechselfolge von einheitlich sterilen mit einheitlich fertilen Astwirteln auszeichnen. Eine derartige Form wurde 1963 von Lebouché & Lemoine aus dem Lias Südfrankreichs bekannt gemacht und als *Cylindroporella ellenbergeri* beschrieben. Es wird klargelegt, daß Formen mit dieser Astverteilung nicht in der Gattung *Cylindroporella* Johnson 1954 Platz finden können, weshalb eine neue Gattung *Chinianella* n. g. dafür errichtet wird. Aus der Obertrias werden beschrieben: *Chinianella crosi* n. sp., mit phloiphoren Sekundär-Ästen und einem polygonalen Porenmuster der Oberfläche, sowie *Chinianella zankli* n. sp. mit trichophoren Sekundär-Ästen.

Von *Griphoporella curvata* (Gümbel), die bisher als einzige Dasycladacee aus einem sicheren Vorkommen in der nordalpinen Obertrias beschrieben war, werden neue Funde mitgeteilt.

Im Gegensatz zu den Dasycladaceen im Wettersteinkalk der mittleren Trias kommen die obertriadischen Arten in Gesellschaft mit Korallen und anderen Riffbildnern vor. Sie bewohnten nicht die Lagunenbezirke, sondern das Riff selbst oder riffnahe Zonen und mußten ihren Lebensraum mit zahlreichen konkurrierenden Mitbewohnern teilen. Daher ist es im obertriadischen Dachsteinkalk nicht zu solcher Massenvegetation von Dasycladaceen gekommen wie bei den lagunenbewohnenden, auf das Milieu spezialisierten Formen im Wettersteinkalk.

[1]) Dr. Ernst Ott, Institut für Geologie der Techn. Hochschule München 8 München 2, Arcistr. 21

Summary

Diplopora phanerospora Pia, a rare calcareous alga hitherto known in a single slide, was found again in two samples of unquestionably Upper Triassic (Rhaetian) origin. The new discovery is clearing up the doubts about the geologic age of the type-specimen. — *Diplopora tubispora* n. sp., another dasycladacean alga showing sporangia calcified inside the central stem is closely related to *Diplopora phanerospora,* but differs from it by having a cylindrical tube of sporangia and a smaller diameter of the skeleton.

In Upper Triassic limestones of the Northern Alps two further species of Dasycladaceae were recognized as new, showing successive whorls of sterile and fertile branches, like a Liassic species already recorded from Southern France and described by Lebouché & Lemoine in 1963 as *Cylindroporella ellenbergeri.* But the arrangement of the branches in these forms does not agree with the diagnosis of *Cylindroporella* Johnson, because in *Cylindroporella* all the whorls are uniform and contain both fertile and sterile branches while in the algae mentioned above two different types of whorls are present which contain either fertile or sterile branches. Therefore a new genus *Chinianella* n. g. is established for them. — In *Chinianella crosi* n. sp. the secondary branches are thickened towards the end, forming a polygonal pattern of superficial pores. (The same species was incorrectly described by Cros & Lemoine in 1966 as *Heteroporella* n. g. without any species name.) *Chinianella zankli* n. sp. is distinguished by thin hair-like secondary branches.

Griphoporella curvata (Gümbel), the only dasycladacean alga from an Upper Triassic sample in the Northern Alps known with certainty till now, has been found again in some other localities.

The Middle Triassic (Ladinian) Wetterstein-Limestone is characterized by lagoonal deposits containing extended plains exclusively composed of a few species of Dasycladaceae. In the Upper Triassic Dachstein-Limestone, however, Dasycladaceae have been found to occur together with corals and other frame builders within the reef core or in back-reef debris facies. They had to share the biotop with many competing reef organisms. This is the reason why Dasycladaceae in the Dachstein-Limestone did not grow in isolated mass cultures like in the lagoons of the Ladinian reef complex of Wetterstein-Limestone.

Inhalt

Einleitung 207
1. *Diplopora phanerospora* Pia 208
2. *Diplopora tubispora* n. sp. 213
3. Gattung *Chinianella* n. g. 215
4. *Chinianella crosi* n. sp. 217
5. *Chinianella zankli* n. sp. 219
6. Vergleich der *Chinianella*-Arten und ihre Stellung im System 220
7. *Griphoporella curvata* (Gümbel) Pia. 222
8. Die obertriadischen Dasycladaceen-Vorkommen im Vergleich zum Wettersteinkalk . . 223
Literaturverzeichnis 224
Tafelerklärungen 226

Einleitung

Die Skelett-Röhrchen kalkabscheidender Wirtelalgen oder Dasycladaceen gehören in den Karbonatgesteinen der alpinen Mitteltrias zu den häufigsten Fossilien. Geradezu sprichwörtlich ist der Diploporen-Reichtum des Wettersteinkalkes. — In einem auffallenden Gegensatz dazu steht die scheinbare Kalkalgen-Armut der alpinen Obertrias. Vor allem in dem faziell dem Wettersteinkalk so ähnlichen Dachsteinkalk vermißte man bisher entsprechende Dasycladaceen-Funde. So konnte J. Pia, der Begründer der Systematik fossiler Dasycladaceen und über lange Jahre der Experte auf dem Gebiet, in seiner letzten diesbezüglichen Übersicht (1942, S. 20) noch schreiben, daß sich im alpinen Rät keine Dasycladaceen — ja überhaupt keine Kalkalgen mit Ausnahme einer Codiacee finden ließen.

Inzwischen ist diese Angabe überholt. Dabei wollen wir ganz absehen von den niederen Blaugrünen Algen (Cyanophyceen), die zwar keine Skelett-Reste hinterlassen haben, deren Tätigkeit aber an gewissen Sedimentstrukturen ablesbar ist. Auf sie werden lagige Bewüchse zurückgeführt (Stromatolith-Krusten), des weiteren die Umrindung und Verklumpung von Riffschuttkomponenten (Mumien-Bildung). Sie sind als Kalkfäller und Sedimentbinder in den Karbonatgesteinen wohl jedes Riffkomplexes von enormer Bedeutung. — Aber auch höhere Algen mit erhaltungsfähigen Kalkskeletten, vor allem Dasycladaceen, wurden aus der nordalpinen Obertrias schon verschiedentlich erwähnt, zum Teil sogar vor Pia (bei Hahn 1910, S. 347, aus oberrätischen Riffkalken der Kammerker-Sonntagshorn-Gruppe). Kamptner (1956) berichtet den Fund der Wirtelalge *Griphoporella curvata* (Gümbel) aus dem Dachsteinkalk des Tennengebirges. E. Flügel (1960, S. 249) gibt das Vorkommen von Solenoporaceen, Codiaceen und auch Dasycladaceen (unbestimmt) von einigen Lokalitäten im Dachsteinkalk an. Auch Abbildungen von norisch-rätischen Dasycladaceen aus den Nördlichen Kalkalpen finden sich schon in der Literatur, so bei E. Flügel 1963, Taf. 2, Fig. 2 (unbestimmt, Dachsteinkalk des Gosaukammes), bei Ohlen 1959, Abb. 3b (*Macroporella* sp., Rätriffkalk der Steinplatte bei Waidring), bei A. G. Fischer 1966, Abb. 28b (unbestimmt, Dachsteinkalk, Grimming).

Daß die im folgenden beschriebenen Formen keineswegs einen vollständigen Überblick über die Dasycladaceen-Flora der nordalpinen Obertrias darstellen können, sieht man schon daraus, daß ich von all den soeben erwähnten Vorkommen bisher kein Material untersuchen konnte. Der Beitrag hierin ist daher als vorläufiger Zwischenbericht zu verstehen; er wurde ausgelöst, weil das sich nach und nach bei mir angesammelte Material einen vertretbaren Umfang angenommen hat, besonders durch die Überlassung der schönen Funde, die Doz. Dr. H. Zankl (z. Zt. Berlin) bei seiner Bearbeitung des Göll-Riffkomplexes gemacht hat. Das Prunkstück meiner früheren Bestände war der zweite Fund der „berühmten" *Diplopora phanerospora* Pia, ein prächtig angewittertes Handstück, das Dr. h. c. O. Hölzl (Hausham) in den Kössener Schichten der Kotalm am Wendelstein gefunden hatte und das mir durch freundliche Vermittlung von Prof. Dr. H. Hagn (München) zukam. Dazu gesellten sich eigene Aufsammlungen aus dem rätischen

Muldenkern des Kaisergebirges, aus dem Dachsteinkalk des Hohen Göll und des Loser bei Altaussee (anläßlich einer Studenten-Exkursion 1967), sowie einige ansprechbare Funde aus Kiesgruben im Alpenvorland (darunter ebenfalls ein Fund mit *Diplopora phanerospora* Pia).

Bei den zuletzt genannten Herren bedanke ich mich für die Überlassung von Funden und für Diskussionsbeiträge. Herrn Dr. E. Gasche (Basel) danke ich für die Ausleihe von Schliffen und für briefliche Mitteilungen. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft gebührt Dank für eine Sachbeihilfe zur Herstellung von Dünnschliffen.

Das Belegmaterial wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt.

1. *Diplopora phanerospora* PIA

Taf. 12, Fig. 1—3

„*Diplopora phanerospora* ist meiner Meinung nach die interessanteste und für die Kenntnis von der ganzen Organisation der Siphoneae verticillatae wichtigste Art des gesamten von mir bisher untersuchten Materials." Diesen Satz äußerte Pia anläßlich der Original-Beschreibung (1920, S. 59 ff., Taf. 4, Fig. 1—10). Auch in der Folgezeit kam er noch mehrmals auf diese interessante Art zurück; gerade weil sich hier einmal auch die Fortpflanzungseinrichtungen bei Dasycladaceen schön demonstrieren ließen, fand *D. phanerospora* auch Eingang in seine populärwissenschaftlichen Aufsätze („Natur und Volk", 71, 39—49, Abb. 11—12, 1941). In seinem Beitrag zu Hirmers Lehrbuch der Paläobotanik (Abteilung Thallophyta, 1927) hat Pia dieser Art eine liebevolle Rekonstruktionszeichnung gewidmet, die wiederum in andere Lehrbücher übernommen wurde, z. B. erscheint sie in 3 Auflagen von Mägdefraus „Paläobiologie der Pflanzen" im Zusammenhang mit den „Grünalgenbänken in der alpinen Trias Südtirols". — Somit trifft man in der Literatur über fossile Wirtelalgen des öfteren auf *D. phanerospora,* und es könnte vielleicht der Eindruck entstehen, daß man es hierbei mit einer häufigeren Art zu tun hat. In Wirklichkeit existierte von *D. phanerospora* nur ein einziger Schliff, und über die stratigraphische Herkunft der Art herrschte Ungewißheit.

Obwohl nicht mehr als ein einziger Schliff vorhanden war, kann man nicht sagen, daß noch Unklarheiten über den Skelettbau von *D. phanerospora* bestanden hätten. Denn dieser eine Schliff vereinigte mehrere sehr gut erhaltene Exemplare, aus denen die Gestalt wie selten bei einer Dasycladacee rekonstruiert werden konnte. Unklar war lediglich das Alter geblieben:

Pia hatte seinerzeit das Material von Prof. A. Rothpletz (München) erhalten, dem es wiederum in einer käuflich erworbenen Kollektion von Fossilien aus den Kössener Schichten aufgefallen war. Es handelte sich dabei um ein sehr kleines Gesteinsstück, von dem nur 2 Schliffe angefertigt werden konnten. (Dasycladaceen enthält nur der Schliff Pia XCVII 1a, und zwar alle auf Taf. 4,

Fig. 1—10 [1920] gezeichneten Exemplare. Der wohl dazugehörige Schliff XCVII 1 enthält Riffschutt, darunter die Rotalge *Parachaetetes* sp., hat aber keine Dasycladaceen erfaßt.) Pia wollte nicht glauben, daß der Fund mit zu dem Kössener Fossilmaterial gehörte. Er hielt eine glaziale Verschleppung oder irgendeine Verwechslung für viel wahrscheinlicher. Bestimmend für seine Auffassung war als wichtigstes Argument das isolierte Vorkommen nur eines winzigen Handstückes an dem ausgebeuteten Fundplatz, während gewöhnlich Dasycladaceen in Massen bankweise oder in Linsen auftreten, zum andern schienen ihm auch phylogenetische Erwägungen gegen ein rätisches Alter zu sprechen. Denn die Gattung *Diplopora* war damals aus jüngeren als ladinischen Schichten noch nicht bekannt, und da diese neue Art seiner Ansicht nach noch primitiver gebaut war als die ladinischen Arten des gleichen Genus, verstärkten sich seine Zweifel an dem angegebenen Alter. Obwohl Rothpletz seinem Sammler peinliche Gewissenhaftigkeit bescheinigte, die Übereinstimmung im Gesteinscharakter mit dem Kössener Kalk hervorhob und nicht den geringsten Zweifel an der Herkunft des Stückes hegte, ließ sich Pia nicht überzeugen. Noch in seiner letzten Arbeit, in der *D. phanerospora* abgebildet wird (1941, Abb. 11), steht „Trias, genaues Alter unbekannt".

Durch zwei neue Funde von *Diplopora phanerospora* ist ihr rätisches Alter nunmehr gesichert; Rothpletz und sein anonym gebliebener Sammler haben also recht behalten. Der Schliff vom Original-Material entspricht in seiner Mikrofazies den Schliffen von den Kotalm-Exemplaren so sehr, daß man ihn für dazugehörig halten könnte. An der Herkunft aus ebensolchen Kössener Riffkalken kann nicht gezweifelt werden. Der damalige Fundort: „Hindelang, Weg an der Palmwand, über Oberdorf gegen Eiseler".

Auch der Fund aus den Kössener Schichten der Kotalm am Wendelstein (Bayerische Alpen) besteht nur aus einem einzigen Stück von Handtellergröße, allerdings mit prächtiger Anwitterung der Skelettröhrchen (Taf. 12, Fig. 2). Die von Pia am Original-Fund so sehr bemängelte Isoliertheit des Handstückes ist anscheinend auch hier gegeben. Trotz langjähriger Sammeltätigkeit gerade auf der Kotalm hat der wegen seines Scharfblicks gerühmte Sammler und verdiente Paläontologe Dr. h. c. O. Hölzl derartige Algen kein zweites Mal zu Gesicht bekommen; auch einer eigens zum angegebenen Fundplatz anberaumten Studenten-Exkursion war kein Fundglück beschieden. Ein bankweises Massenvorkommen dieser Algen, wie es Pia als Regelfall bei Dasycladaceen erwartet hatte, wäre auf der seit Jahrzehnten immer wieder abgesammelten Kotalm sicher nicht unentdeckt geblieben. *D. phanerospora* ist offenbar sehr selten und kommt wohl nur in kleinen Nestern zwischen anderen Rifforganismen vor. Im gleichen Handstück finden sich Korallen (*Thecosmilia clathrata* Emmrich, *Astraeomorpha confusa* [Winkler]) und Rotalgen (*Parachaetetes* sp., wie im Begleitschliff zum Original!), eine für Dasycladaceen ungewöhnliche Vergesellschaftung. Ebenso ist der Tongehalt dieser „Kössener Korallenkalke" (definiert bei Fabricius 1966, S. 18) für Dasycladaceen-Vorkommen nicht typisch.

Ein weiterer Fund von *D. phanerospora* besteht aus einem Geschiebebrocken, geborgen aus einer würmeiszeitlichen Moräne des Inngletschers nördlich von Ebersberg. Das Stück ist ein fleischroter Rätolias-Riffkalk (vgl. Fabricius 1966, S. 20), es beherbergt wiederum Korallen *(Thecosmilia clathrata* Emmrich), die hier umkrustet sind von *Microtubus communis* Flügel, einem für die Obertrias leitenden Mikroproblematikum (vgl. E. Flügel 1964, S. 75, Taf. 8, Fig. 1—5). Norisch-rätischer Dachsteinkalk kommt für das Geschiebe nicht in Frage, da dessen Verbreitungsgebiet außerhalb des Einzugsgebietes des Inngletschers liegt. Der Fund ist insofern von Bedeutung, weil er das Vorkommen von *D. phanerospora* auch in der hellen, typischen Riffkalk-Fazies belegt, wieder in Gesellschaft mit Korallen.

Beschreibung

Lectotyp: Schliff Nr. Pia XCVII 1a, Aufbewahrung Naturhistorisches Museum Wien.

Fundort und -schicht: Hindelang, Weg an der Palmwand, über Oberdorf gegen Eiseler (Allgäuer Alpen). Kössener Schichten, rätische Stufe der alpinen Trias.

Als Lectotyp wurde der obige Schliff gewählt, der einige gute Anschnitte enthält, besonders den glücklichen Längsschnitt (1920, Taf. 4, Fig. 1). Eine Photographie des Schliffes mit größerem Ausschnitt findet sich bei Pia 1941, Abb. 11; die Figuren der Taf. 4, 1920, sind gezeichnet. (Laut Code 1966, Artikel 9, kann der nomenklatorische Typus bei den thallösen Pflanzen auch aus mehreren Individuen bestehen, die unter ein und demselben Präparat aufbewahrt werden sollten.)

Neues Material: Ein Handstück mit polierter und angewitterter Fläche (im Besitz der Sammlung Hölzl). Davon eine beiderseits polierte Gesteinsscheibe 6×6 cm, sowie 3 Schliffe Nr. G 625—G 627a/67; ein Geschiebe aus Rätolias-Riffkalk mit 7 Schliffen Nr. G 628—G 634 a/67 (im Besitz der Bayerischen Staatssammlung f. Paläontologie und historische Geologie, München).

Allgemeiner Bau: Das fossil erhaltene Skelett besteht aus einem Kalkröhrchen, das nach oben geringfügig im Durchmesser anschwillt, so daß es die Form einer schlanken Keule erhält. Der Innenraum des Rohres ist durch periodische Wandvorsprünge perlschnurartig gegliedert. Die Wand des Röhrchens ist ringsum von Poren durchlöchert, die von den Ästen herrühren, die einst in dicht gedrängten Wirteln an der Stammzelle standen. Die meisten Exemplare bergen im Innern noch eigenartige Kügelchen, die in einschichtiger Lage entlang den Innenwänden angeordnet sind und ebenso deren Ausbauchungen und Einschnürungen mitmachen. Diese Kügelchen sind heute mit Kalzit oder Sediment erfüllt. Sie werden als Gametenbehälter im Innern der Stammzelle gedeutet. Man bezeichnet sie meist als Sporangien, genauer ist der Ausdruck Gametangien.

Stammzelle: Das zentrale Stämmchen war eine etwa 2 cm hohe, aufrechte, regelmäßig eingeschnürte Zelle, deren Umriß im Fossil durch den Spalt-

raum zwischen Gametangien-Schicht und Röhrchen-Innenwand markiert wird. Die Äste standen an dieser Trägerzelle als seitliche Ausstülpungen, und zwar waren sie in Stockwerken übereinander jeweils auf gleicher Höhe, d. h. in Wirteln angeordnet. Innerhalb dieser Wirtel waren die Äste noch zu Büscheln gruppiert, so daß immer 3 oder 4 davon zusammen an einem Punkt der Stammzelle entsprossen. Diese Anordnung der Äste heißt metaspondyl und ist das Kennzeichen der Gattung *Diplopora*.

Wirteläste: Die Äste sind innerhalb der Kalkwand unverzweigt, sie erreichen ihre größte Dicke etwa in der Schalenmitte und verengen sich zur Basis wie auch zur Spitze hin. Wie schon Pia beobachtet hat, zieht jedes Ästchen beim Verlassen der Schale noch einen ringförmigen Kalksaum mit sich empor, so daß es auf der Spitze eines kleinen Kalkkegels ausmündet. Es läßt sich nicht sagen, ob die Äste schon bald nach Verlassen der Kalkschale in einer mehr oder weniger stumpfen Spitze endigten oder ob sie in Assimilations-Haare ausliefen, ob sie also dem akrophoren oder dem trichophoren Asttyp angehörten. In seiner bekannten Rekonstruktions-Zeichnung hat Pia trichophore Äste angenommen. — An vielen Querschliffen sieht man die Poren überhaupt nicht nach außen münden, sie schließen sich scheinbar innerhalb der Kalkschale. Ein solches Schliffbild entsteht, wenn die Äste schräg nach oben geneigt waren und im Querschnitt abgeschnitten wurden. Gerade bei kleinen Exemplaren erreicht die Neigung der Poren nach oben beträchtliche Werte (40—53°). Diesen kleinen Skelett-Resten fehlen auch oft die Einschnürungen und Ausbauchungen der Stammzelle, ebenso meist die Gametangien. Der besonders lange Medianschnitt bei Pia (1920, Taf. 4, Fig. 1) zeigt sehr schön, daß es sich hierbei um den bodennahen, untersten Abschnitt der Kalkröhre handelt. Die Konvergenz von 2 Ästen auf einen Punkt hin, also das für die Bestimmung der Gattung *Diplopora* wichtigste Merkmal, ist gerade an solchen bodennahen Skelettelementen häufig zu sehen, weil hier die Kalkschale der Stammzelle noch ganz dicht anlag. In den höheren, perlschnurartig gegliederten Abschnitten ist dieses Merkmal nur manchmal an den Einschnürungen zu beobachten, an den Erweiterungen jedoch nie.

Gametangien: Nicht alle Schnitte enthalten Gametangien, von 173 daraufhin geprüften Exemplaren erwiesen sich 122 als fertil (einschließlich der Exemplare zu Pia). Daß es sich bei diesen Kügelchen überhaupt um Gametangien handelt, ist durch den Vergleich mit rezenten Dasycladaceen nahegelegt. Bei ihnen durchlaufen nämlich auch die Gameten ein Ruhestadium, wobei sie in kugeligen Cysten vereinigt lagern,während dagegen die durch Vereinigung zweier Gameten entstehende Zygote, — normalerweise das Ruhestadium bei Algen —, bei den Dasycladaceen sofort unter Reduktionsteilung austreibt. Diese Gametencysten werden bei der rezenten *Acetabularia* in den Schirmstrahlen gebildet. Bei *Diplopora phanerospora* war der Bildungsraum noch die Stammzelle selbst. Erwähnt sei, daß selbst bei *Acetabularia* die Gametenbildung noch im Stiel ablaufen kann, wenn die Algen unter schlechten Bedingungen gehalten werden.

Objekt	D	d	e	Dg	h	Ag	dg	Wg	p	w
1	2,4	1,9	0,7	1,3	1,4—1,6	12	0,225	0,040	0,15	—
2	2,2	0,7	—	0,8	—	11	0,23	0,025	0,14	24
3	1,9	1,2	0,5	1,0	1,5—1,7	15	0,25	0,020	0,125	—
4	2,1	1,5	—	—	—	—	—	—	0,12	25
5	2,0	1,5	—	1,1	—	17	0,15	—	0,13	22
6	2,0	1,2	0,6	1,0	1,5—1,6	15	0,15	—	0,15	—
7	1,7	0,9	0,5	0,7	1,5—1,7	14	0,17	—	0,13	—
8	2,2	1,6	0,6	1,2	1,6—1,8	15	0,175	0,030	0,12	—
9	1,9	1,3	0,5	0,8	1,5	16	0,15	—	0,12	—
10	2,2	1,2	—	0,8	—	10	0,14	—	0,14	28
11	2,1	1,2	0,5	1,1	0,9—1,1	12	0,17	—	0,13	—

Tabelle 1

Längs- und Querschnitte von *Diplopora phanerospora*
D = äußerer ∅ ; d = innerer ∅ an der Ausbauchung; e = innerer ∅ an der Einschnürung; h = Höhe der Kammern von e zu e; Dg = ∅ des Gametangienschlauches an den Ausbauchungen; dg = ∅ eines einzelnen Gametangiums; Wg = Wanddicke eines Gametangiums; p = ∅ der Poren im dicksten Teil (alle diese Maße in mm). Ag = Anzahl der im Schliff sichtbaren Gametangien pro Kammer; w = Anzahl der Poren pro Querschnitt.

Bemerkenswert ist noch, daß auch isolierte Gametangien-Kränze von *Diplopora phanerospora* ohne Zusammenhang mit dem Skelett gefunden werden konnten (insgesamt 5). Solche Anschnitte sehen genauso aus wie ein Querschnitt durch *Holosporella siamensis* (vgl. Pia 1930, Taf. 4, Fig. 4—6). Die Deutung Pias, daß es sich bei den durch ihn aufgestellten Paragenera *Atractyliopsis* (paläozoisch), *Holosporella* und *Aciculella* (beide mesozoisch) um verkalkte Gametenfüllungen sonst unverkalkter Dasycladaceen handeln könnte, gewinnt angesichts solcher Schnitte viel an Wahrscheinlichkeit.

Morphologische Details bringt die Tab. 1 anhand von 11 ausgewählten Anschnitten.

Vergleiche:

Diplopora phanerospora wird von Endo (1952, S. 142, Taf. 12, Fig. 2) aus Japan angegeben, und zwar schon aus dem Unterperm! Dieses Ergebnis gründet auf einen einzigen schrägen Anschnitt, dessen Abbildung nicht viel erkennen läßt, so daß man sich an die Beschreibung halten muß. Der Außendurchmesser des Röhrchens in Millimeter wird auf 4 Stellen hinter dem Komma mitgeteilt; er liegt auch innerhalb der Variationsbreite von *Diplopora phanerospora*. Im übrigen aber erfährt man, daß die Äste sich vom achsialen Zentrum aus zunächst erweitern, dann wieder verengen und ein Büschel von feineren Ästen entspringen lassen. Dies wäre ohnehin ein Zeichen einer ganz anderen Gattung! Auf der ungenügenden Abbildung ist diese Aufzweigung der Äste allerdings ebensowenig zu erkennen wie die angeblichen Einschnürungen der Stammzelle oder etwa deren Sporangien. Auch sieht man nirgends eine metaspondyle Anordnung der Äste. Die Kalkschale besitzt offenbar an der Innenwand einige halbkugelige Aus-

höhlungen, vielleicht wurden diese für Sporangien gehalten. — Die Bestimmung dieses Anschnittes als *Diplopora phanerospora* lehne ich ab, ebenso natürlich die kritiklose Übernahme dieses angeblichen Vorkommens im Unterperm in das europäische Schrifttum (vgl. Kamptner 1958, S. 98, Kochansky-Devidé 1964, S. 140).

Diplopora cf. *phanerospora* (Bystricky 1964, S. 144 ff, Taf. 30, Fig. 8). Nur ein einziger schräger Anschnitt aus einem dunkelgrauen Kalk von Bleskovy pramen (Gebirge Slovensky kras), der obernorisches oder rätisches Alter besitzt. Die für die sichere Bestimmung wohl unerläßlichen Gametangien sind in diesem Schnitte nicht enthalten. Die Höhe der 3 getroffenen Kammern ist mit 0,58 — 0,42 mm angegeben, das sind 28—20% von D. Die Kammerhöhe wurde direkt am schrägen Schnitt gemessen, in Wirklichkeit ist sie noch etwas geringer. An den hierin beschriebenen Exemplaren hat h zwischen 70 und 100% von D. Ein einziger Anschnitt ist natürlich zu wenig, um die Identität festzustellen.

2. *Diplopora tubispora* n. sp.

Taf. 12, Fig. 4—6

Name: Von lat. tubus, i = Röhre, wegen der geraden Sporangienröhre im Innern.

Holotyp: Exemplar zu Taf. 12, Fig. 4, Schliff A 167 a/67.

Fundort und -schicht: Hoher Göll, Abstieg zu den Archenköpfen, 2440 m NN (Berchtesgadener Alpen); Norisch-rätischer Dachsteinkalk, Riffschuttkalke an der Riff-Rückseite. (Ebenfalls in einem faziell gleichen Leseblock aus Dachsteinkalk am Aufstieg zum Loser bei Altaussee, Steiermark.)

Material: Zahlreiche Exemplare in 11 Schliffen.

Diagnose: Zylindrische Kalkröhrchen von 1 bis 1,5 mm Durchmesser (vgl. Diagramm Abb. 1) mit metaspondyl gestellten Poren. Wirtel dicht gedrängt, Wirtelabstand 0,25—0,40 mm. Äste trichophor oder vielleicht auch akrophor. Die Basis der Astwirtel ist oft nicht verkalkt, deshalb treten an der Ursprungsstelle der Äste sogenannte Vestibula auf (vgl. Taf. 12, Fig. 4—6); zwischen den Wirteln dringt dann die Verkalkung wieder bis zur vermutlichen Stammzelle vor, so daß zwischen jedem Wirtel ein ringförmiges Gesimse ins Innere vorspringt. Der Innenraum kann aber auch ganz glattwandig begrenzt sein, vor allem bei sterilen Exemplaren, wobei die metaspondyle Anordnung der Äste, also das Konvergieren auf einen gemeinsamen Ursprungspunkt hin, deutlich erkennbar ist (vgl. Taf. 15, Fig. 5). 28% der Exemplare (67 von 240 daraufhin geprüften) enthalten im Innern Gametangien. Diese sind ähnlich wie bei *Diplopora phanerospora* in einschichtiger Lage parallel der Innenwand des Röhrchens angeordnet und schließen sich zu einem hier geraden, nicht eingeschnürten Schlauch zusammen.

Unterschiede zu *Diplopora phanerospora*:

Diplopora tubispora steht natürlich der *D. phanerospora* sehr nahe. Wie wir gesehen haben, sind auch bei *D. phanerospora* die basalen Röhrenabschnitte nicht im Innern ausgebaucht. Bei *D. tubispora* jedoch persistiert dieses Merkmal über den ganzen Verlauf des Stämmchens. Zu perlschnurartigen Ausbauchungen des Innenraumes, die sich bei *D. phanerospora* über mehrere Wirtel hinweg erstrecken, kommt es bei *D. tubispora* nicht. Außerdem ist die neue Art kleiner als *D. phanerospora* und zylindrisch, nicht keulig. So erklärt sich der unterschiedliche Verlauf der beiden Durchmesser-Polygone auf Abb. 1. Bei *D. tubispora* liefern infolge der zylindrischen Gestalt alle Schnittlagen ungefähr denselben Wert, unabhängig von der Höhe des geführten Schnittes; daher ist die Kurve spitzgipfelig. Bei *D. phanerospora* ergeben sich wegen der keuligen Gestalt in verschiedenen Schnitthöhen auch verschiedene Durchmesser, deshalb die breitere Kurve. — Auf den unterschiedlichen Prozentsatz der fertilen Exemplare in der Gesamtpopulation sei nochmals aufmerksam gemacht: 70,5% bei *D. phanerospora,* nur 28% bei *D. tubispora.*

Da *D. tubispora* in Durchmesser und Gestalt praktisch einem persistierenden Basalabschnitt von *D. phanerospora* entspricht, kann man annehmen, daß *D. tubispora* deren Vorläufer ist. Die phylogenetische Entwicklung zeigte sich hier in einer Größenzunahme, verbunden mit keuliger Gestalt, und in perlschnurförmigen Aussackungen des Gametangienschlauches. *D. phanerospora* liegt bisher nur

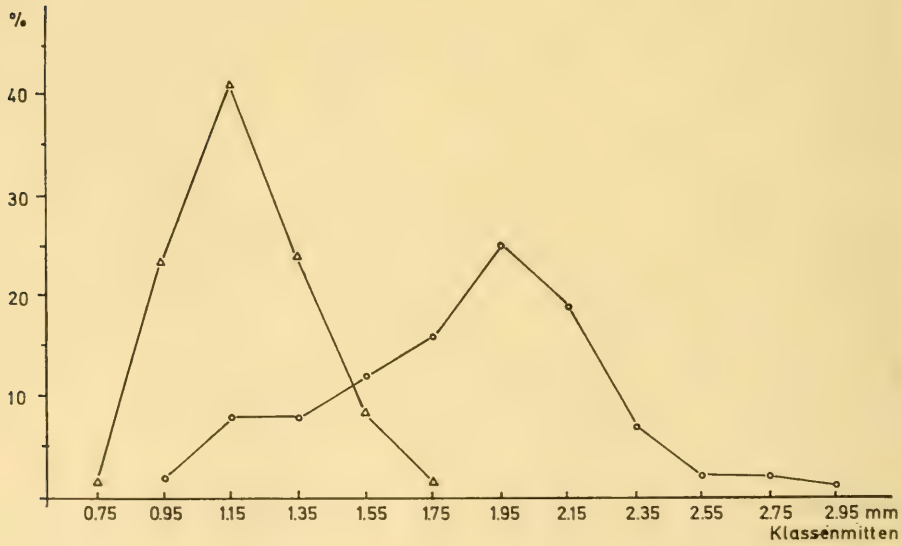


Abb. 1: Häufigkeitsverteilung des Außendurchmessers bei *Diplopora tubispora* n. sp. (linke Kurve, aus 241 Exemplaren) und *Diplopora phanerospora* Pia (rechte Kurve, aus 100 Exemplaren)

aus den Kössener Schichten und aus dem Rätolias-Riffkalk der bayrisch-tiroler Faziesentwicklung vor, also im Hangenden des Hauptdolomits. *D. tubispora* ist allein aus dem Dachsteinkalk bekannt, der in seinen tieferen Partien den norischen Hauptdolomit faziell vertritt. Der Fall einer phylogenetischen Entwicklung wäre sehr einleuchtend, wenn man sagen könnte, *D. tubispora* hat norisches, *D. phanerospora* rätisches Alter. Leider läßt sich im Dachstein-Riffkalk bisher keine Trennung in norischen und rätischen Anteil durchführen. Aber wie mir Dr. Zankl mitteilt, kommt nach der Lage im Profil für *D. tubispora* gleichfalls ein rätisches Alter am ehesten in Frage. Dennoch wird man die Entwicklung von *D. tubispora* nach *D. phanerospora* im Sinne einer stammesgeschichtlichen Progression auffassen dürfen, denn die zeitlichen Verbreitungsmaxima müssen damit nicht unbedingt konform laufen.

3. Gattung *Chinianella* n. g.

Lebouché & Lemoine beschrieben 1963 aus dem Lias Südfrankreichs eine neue Dasycladacee, die sich durch einen Wechsel von 2 verschieden gestalteten Wirteln auszeichnete: auf einen Wirtel mit einheitlich sterilen Ästen folgte ein Wirtel mit einheitlich fertilen Ästen (Sporangien) und so weiter. Da die beiden Asttypen in ihrer Gestalt schon von der Gattung *Cylindroporella* Johnson 1954 her bekannt waren, stellten Lebouché & Lemoine ihren Fund als neue Art *C. ellenbergeri* ebenfalls in diese Gattung (1963, S. 93, Taf. 1, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 1—6).

Die Gattung *Cylindroporella* ist indessen nicht so definiert, daß diese neue Art *C. ellenbergeri* ohne Erweiterung der Diagnose darin Platz finden könnte. Zwar stehen die sterilen Äste und die Sporangien in ihrer Gestalt mit denjenigen bei *Cylindroporella* in Einklang, nicht jedoch die Verteilung dieser beiden Asttypen auf der Stammzelle. Bei *C. ellenbergeri* stehen die beiden Asttypen jeweils in getrennten Wirteln, auf ein Stockwerk mit einheitlich sterilen Ästen folgt ein Stockwerk mit einheitlich fertilen Ästen; es gibt 2 Typen von Wirteln. Bei der Typ-Spezies zur Gattung *Cylindroporella* hingegen gibt es nur einen einzigen Wirteltyp. Der Wechsel von sterilen Ästen mit Sporangien findet innerhalb des gleichen Stockwerkes in der Horizontalen statt. Die Wirtel sind also untereinander alle gleich, sie sind nur um einen gewissen Betrag gegeneinander verdreht, so daß sie „auf Lücke" stehen. In der Gattungsdiagnose zu *Cylindroporella,* anläßlich der Beschreibung von *C. barnesii* (Johnson 1954, S. 788) kommt dies klar zum Ausdruck:

„Sporangia large, nearly spherical, attached to the main stem. They occur in vertical rows separated by primary branches. These vertical rows alternate in position, so that in both vertical and annular rows, there is an alternation of primary branches and sporangia."

Der in dieser Diagnose erwähnte regelmäßige Wechsel in sowohl waagrechten wie senkrechten Reihen findet natürlich nur statt, wenn die Wirtel auf

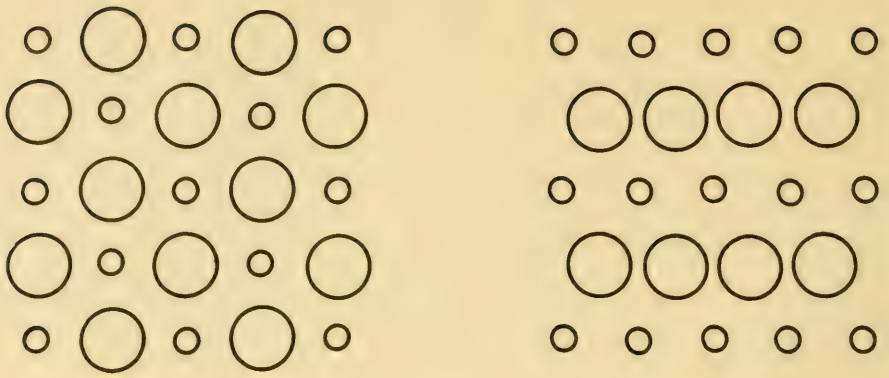


Abb. 2: Anordnung der sterilen Äste und der Sporangien (große Kreise) bei den Gattungen *Cylindroporella* Johnson (links) und *Chinianella* n. g. (rechts). Tangentiale Aufsicht, schematisch

Lücke stehen. Bei einer anderen Art, *Cylindroporella texana* (Johnson 1964, Taf. 32, Fig. 3) scheint auch ein Opponieren der Wirtel vorzukommen, wobei die Sporangien in senkrechten Reihen untereinander stehen ohne trennende sterile Äste. Immer aber bleibt das entscheidende Kriterium für die Gattung *Cylindroporella,* daß nämlich die Sporangien und sterilen Äste in der Horizontalen innerhalb des gleichen Wirtels wechseln und daß es nur eine Art von Wirteln gibt. (Vgl. Abb. 2.)

Die Form aus dem südfranzösischen Lias entspricht nicht dieser Definition. Ich halte es für notwendig, eine neue Gattung dafür zu errichten, die *Chinianella* benannt wird, nach St. Chinian (Languedoc, Südfrankreich), dem Fundort der Typ-Spezies.

Diagnose der Gattung *Chinianella*:

Dasycladaceen mit regelmäßigem Wechsel einheitlich steriler und einheitlich fertiler Wirtel. Die sterilen Äste bestehen aus einem schlanken Basalglied, das in ein Büschel von meist 4 sekundären Gliedern aufspaltet. Die fertilen Äste oder Sporangien sind durch Abkugelung der Basalglieder normaler Äste entstanden. Die sekundären Äste an den Sporangien können dabei hinfällig werden oder auch bestehen bleiben. (Dieses letzte Merkmal, ob die Sporangien kugelig geschlossen sind oder noch sekundäre Äste tragen,wird hier nicht als Trennungsmerkmal für Gattungen bewertet, sondern nur zur Unterscheidung von Arten innerhalb der Gattung *Chinianella* herangezogen.)

Typ der Gattung: *Chinianella ellenbergeri* (Lebouché & Lemoine 1963)

In der Gattung *Cylindroporella* verbleiben die Arten *C. barnesii* Johnson 1954, *C. sugdeni* Elliott 1957, *C. arabica* Elliott 1957 und *C. texana* Johnson 1961. Zur neuen Gattung *Chinianella* kommen die bisher unter *Cylindroporella* beschrie-

benen Arten *Ch. ellenbergeri* (Lebouché & Lemoine 1963) und *Ch. anici* (Nikler & Sokač 1965). Auch die von Derin & Reiss (1966, Abb. 294—296) als *Cylindroporella* sp. bestimmte Form aus dem Oberjura von Beeri und Nirim in Israel (aus Bohrkernen) gehört eindeutig in die Gattung *Chinianella*.

Neben der Astverteilung besteht ein weiterer Unterschied zwischen den Gattungen *Cylindroporella* und *Chinianella* in der Wuchsform. Bei *Cylindroporella* wird für die 4 oben zitierten Arten angegeben, daß die Skelettröhren wohl Glieder einer Alge darstellten, die ähnlich der rezenten *Cymopolia* strauchartig verzweigt war. Von *C. barnesii* werden isolierte, oben und unten zugespitzte Skelette abgebildet (Johnson 1954, Taf. 93, Fig. 6, 7), die Verzweigung wurde dort auch direkt beobachtet. — Für *Chinianella ellenbergeri* halten Lebouché & Lemoine eine zylindrische Wuchsform für wahrscheinlich, jedenfalls konnten keine Beweise für einen strauchigen Wuchs gefunden werden. Ebenso verhält es sich bei den beiden neuen Arten, die in der Obertrias der Nördlichen Kalkalpen gefunden werden konnten:

4. *Chinianella crosi* n. sp.

Taf. 13, Fig. 1, Abb. 3, 1—6

N a m e : Benannt nach Dr. Pierre Cros, der diese Spezies an der Sennes-Alpe in Südtirol erstmals gefunden hat (vgl. Bemerkung unten).

H o l o t y p : Exemplar zu Taf. 13, Fig. 1, dazu Exemplar zu Abb. 3, Nr. 6, beide im Schliff G 646 a/67.

F u n d o r t : Kohlalpen-Tal im Kaisergebirge, im Bachgrund bei 1150 m NN, unterhalb der Oberen Kohlalmen. Rätischer Muldenkern der Kaisergebirgs-Mulde, kleines Vorkommen von fleischroten Rätolias-Riffkalk-Blöcken (patch-reef?).

M a t e r i a l : 18 teils fragmentarische Anschnitte in 12 Schliffen.

B e m e r k u n g : Es handelt sich hierbei um dieselbe Dasycladacee, die von Cros & Lemoine (1966, S. 168, Taf. 2, Fig. 2) aus dem Rätolias der Sennes-Alpe in Südtirol beschrieben worden ist. Ein Vergleich der zitierten Abbildung mit Taf. 13, Fig. 1 hierin zeigt infolge der ähnlichen Schnittlagen deutlich die Identität. Wegen zu geringen Materials haben Cros & Lemoine nur eine provisorische Beschreibung gegeben und dafür den neuen Gattungsnamen *Heteroporella* n. g. vorgeschlagen, die Spezies selbst aber nicht benannt. Dieses Verfahren ist illegitim, da eine neue Gattung auf eine Art begründet sein muß, und diese Art ein latinisiertes Epitheton tragen muß. Da der Name *Heteroporella* einmal ungültig publiziert ist, kann er auch nicht wiederverwendet werden. Ich hoffe, die Verdienste der beiden französischen Forscher um die Entdeckung dieser neuen Dasycladacee dadurch würdigen zu können, daß die Art nach P. Cros benannt wird.

D i a g n o s e : Zylindrisches Dasycladaceen-Skelett mit einer Wechselfolge von einheitlich sterilen und fertilen Wirteln. Außendurchmesser 1,7—2,1 mm, Innendurchmesser 0,40—0,50 mm, Wirtelabstand 0,60—0,70 mm. Die fertilen

Äste bestehen aus einer basalen kugeligen Anschwellung („Sporangium", 0,50—0,60 mm ϕ, 6—7 pro Wirtel), an der wahrscheinlich 4 sekundäre Äste ansitzen, die sich steil nach oben biegen und sich erweitern auf eine Porenweite von 0,15—0,25 mm. Sie bilden durch gegenseitiges Abflachen ein polygonales Porenmuster der äußeren Oberfläche, das an die Gattung *Macroporella* erinnert (vgl. Taf. 13, Fig. 1). Die sterilen Äste bestehen aus einem schlanken Basalglied von 0,05—0,10 mm ϕ, das sich ebenso wie bei den fertilen Ästen in ein Büschel von wahrscheinlich 4 sekundären Gliedern aufzweigt.

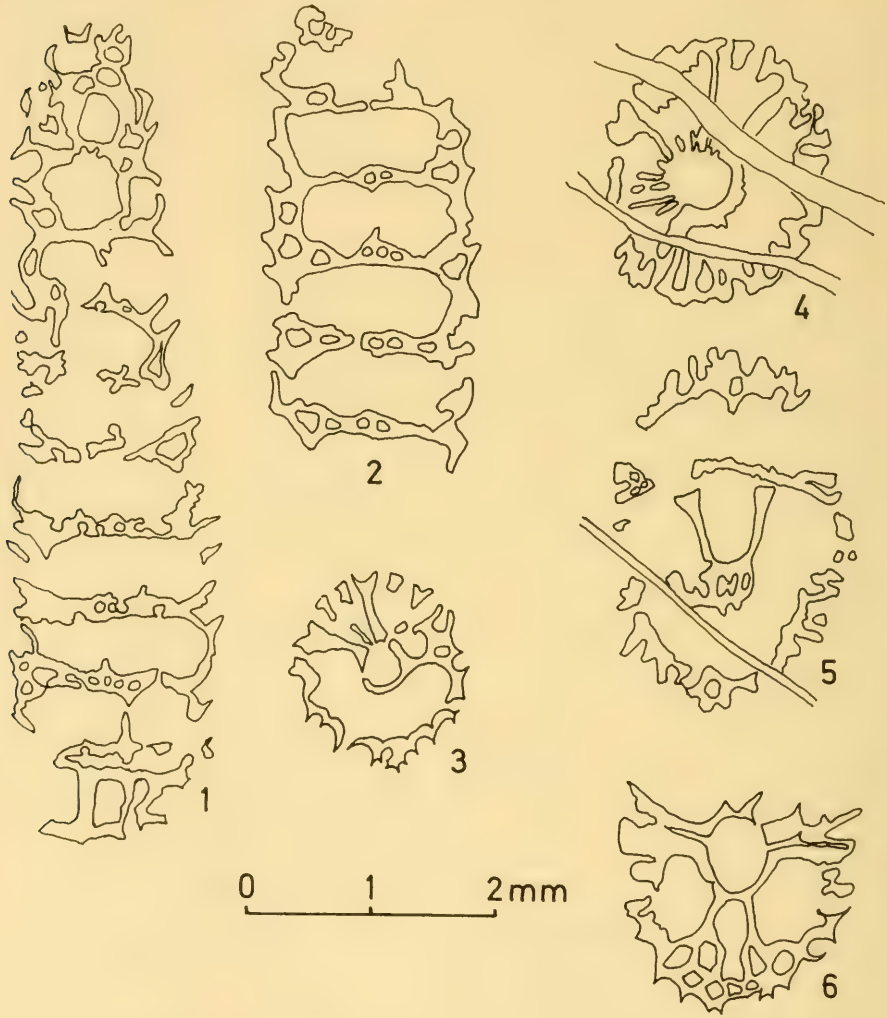


Abb. 3: Schnittbilder von *Chinianella crosi* n. sp.
1—2 = Tangentialschnitte, 3—6 = schräge Querschnitte. Schliffe: 1 = 1373 a/67, 2—4 = G 647 a/67, 5 = G 648 a/67, 6 = G 646 a/67

5. *Chinianella zankli* n. sp.

Taf. 13, Fig. 2, 3; Abb. 5, Nr. 1—14

N a m e : Nach Doz. Dr. Heinrich ZANKL (Berlin), der diese Alge anläßlich seiner Bearbeitung des Göll-Riffkomplexes gefunden hat.

H o l o t y p : Exemplar zu Taf. 13, Fig. 2; Schliff E 109 a/67.

F u n d o r t u n d -s c h i c h t : Dürreckberg, S-Wand, 1745 m NN, Göll-Stock bei Berchtesgaden. Norisch-rätischer Dachsteinkalk, Obertrias. (Auch am Loser bei Altaussee in faziell gleichem Dachsteinkalk zusammen mit *Diplopora tubispora*).

M a t e r i a l : Zahlreiche Anschnitte in 35 Schliffen.

D i a g n o s e : Zylindrische Dasycladaceen mit regelmäßigem Wechsel von sterilen und fertilen Wirteln. Außendurchmesser 1,40—**2,00**—2,70 mm, Innendurchmesser 0,30—**0,52**—0,70 mm (vgl. Diagramm Abb. 4), Wirtelabstand 0,50 mm. Die fertilen Äste sind im typischen Fall zusammengesetzt aus einer kugeligen basalen Anschwellung von etwa 0,40 mm ⌀ und wahrscheinlich 4 sekundären, schlanken Ästen von 0,05—0,10 mm ⌀, die einen geraden Verlauf durch die Außenwand nehmen. Ebensolche sekundären Äste entspringen an den schlanken Basalgliedern der sterilen Astwirtel (vgl. hierzu Taf. 13, Fig. 2). Die äußere Oberfläche erscheint in tangentialer Aufsicht von runden, dünnen Poren durchlöchert, die sich nicht gegenseitig abflachen und somit keine Rindenschicht bilden. — Ein Wirtel enthält 7—8 Sporangien. An den obersten, jüngsten Wirteln sind die Sporangien noch nicht ausgeprägt.

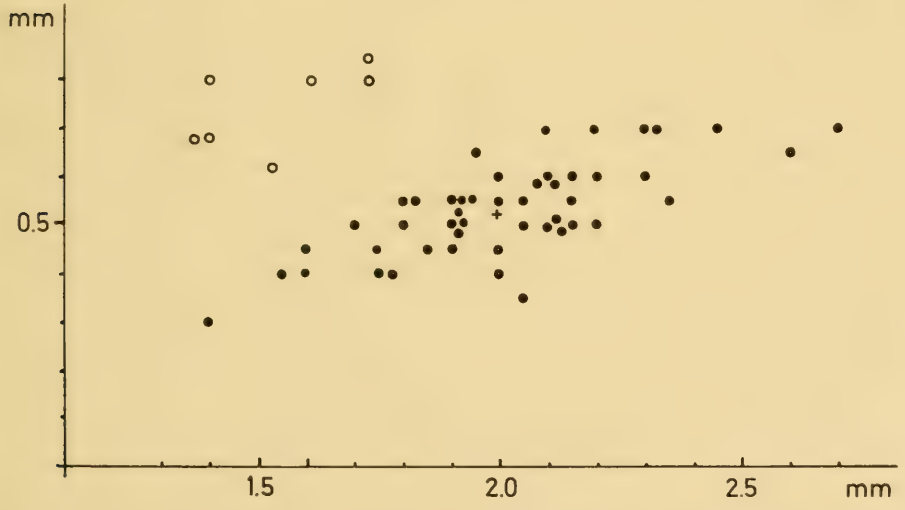


Abb. 4: Außendurchmesser/Innendurchmesser an 48 Exemplaren von *Chinianella zankli* n. sp. + = errechneter Mittelwert. — Kreise = Vergleichswerte von *Chinianella ellenbergeri* (LEBOUCHÉ & LEMOINE)

Der Innenraum der Röhrchen ist bei den Anschnitten von *Ch. zankli* auffallend glatt begrenzt; dies zeigt an, daß die Verkalkung bis unmittelbar an die Stammzelle heranreichte. Weniger gut ist die Verkalkung hingegen im Bereich der Sporangien. Durch lückenhaften Kalkabsatz ergeben sich daher oft unregelmäßig ausgerandete Hohlräume, die miteinander verschmelzen können, weil es nicht zur Ausbildung von Trennwänden gekommen ist (Taf. 13, Fig. 3; Abb. 5). Erst bei der äußeren Umrandung ist wieder eine kompaktere Kalkwand gebildet worden, die von dünnen, rundlichen Poren durchsiebt ist.

6. Vergleich der *Chinianella*-Arten und ihre Stellung im System

Der wesentliche Unterschied von *Ch. zankli* gegenüber *Ch. crosi* besteht im Fehlen eines polygonalen Porenmusters der Oberfläche. Zwischen den dicken, steil nach aufwärts gebogenen Sekundärästen von *Ch. crosi* bleibt infolge des dichten Zusammenschlusses zu einer Rindenschicht nur ein weitporiges Netz aus kalkigen Maschen als Außenwand übrig, von dem im Längsschnitt oft nur einige Kalkschmitzen zu sehen sind. Deshalb ist die äußere Begrenzung der Schnitte von *Ch. crosi* lückig und unscharf. (Vgl. Taf. 13, Fig. 1.) Bei *Ch. zankli* dagegen erscheint die Außenwand der Schnitte kompakter, weil sie nur von viel dünneren, gerade verlaufenden Poren durchsetzt ist.

Bei *Ch. zankli* sind an einigen Schnitten, vermutlich nahe der Scheitelregion, die Sporangien noch nicht ausgeprägt (Abb. 5, Nr. 6—8). Doch kann man daran erkennen, wie es zur Bildung solcher Sporangien kommt. Man sieht dort 2 oder 3 Äste gemeinsam aus einem Vestibulum an der Stammzelle entspringen. Die Erweiterung an der gemeinsamen Astbasis ist dabei von der Stammzelle weg etwas zur Schalenmitte gerückt und durch einen kurzen Stiel mit dem Lumen im Zentrum verbunden. Bei stärkerer Ausweitung der gemeinsamen Ursprungsstelle werden die Äste nach außen gedrückt, sie werden zu sogenannten Sekundär-Ästen, während das angeschwollene Vestibulum zum Primärast, hier zum Sporangium wird. Die Basalglieder der sterilen Äste sind homolog dazu als gestreckte, nicht abgekugelte Vestibula zu denken. — Auch hier wiederum scheint sich eine von Pia schon mehrfach geäußerte Vermutung zu bestätigen (1935, S. 243), daß die primären Wirteläste verzweigt-ästiger Dasycladaceen in manchen Stammreihen aus ausgestülpten Vestibula hervorgehen. Dieselben Verhältnisse wurden von Ott (1965, S. 691, Abb. 7) bei der Ableitung der Gattung *Dissocladella* von den metaspondylen Diploporeae geltend gemacht. Aus den Befunden an den Schnitten 6—8 der Abb. 5 kann man schließen, daß auch die Gattung *Chinianella* und wohl auch *Cylindroporella* in diesen Formenkreis gehören können. Bei den zuletzt genannten Gattungen kommt noch hinzu, daß 2 verschiedene Asttypen ausgebildet werden. Wie schon Cros & Lemoine (S. 168) betonten, ist die neue Gattung *Chinianella* dadurch von Bedeutung, daß das progressive Merkmal einer Spezialisierung in fertile und sterile Äste schon für die ausgehende Trias belegt wird.

Cros & Lemoine hatten 1966 ihren neuen Fund, also die hierin als *Chinianella crosi* n. sp. beschriebene Dasycladacee, nicht in die Gattung *Cylindroporella* gestellt.

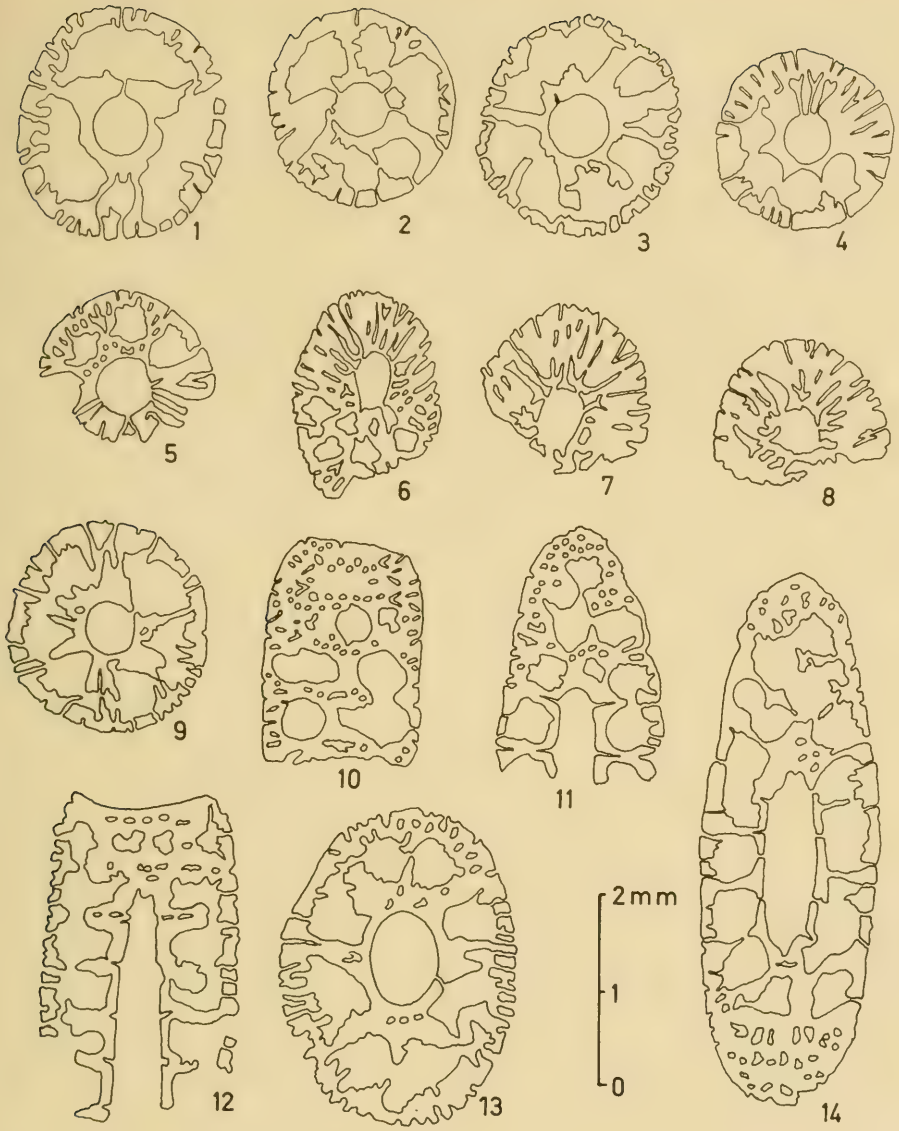


Abb. 5: Schnitte von *Chinianella zankli* n. sp.
1, 2, 3, 9 = Querschnitte. 4, 5 = schräge Querschnitte, sowohl einen Teil der Sporangienzone als auch einen Teil der sterilen Äste erfassend. 6, 7, 8 = schräge Schnitte, vermutlich nahe der Scheitelregion, mit metaspondyl gestellten Ästen an der Stammzelle 10 = tangentialer Schnitt, Sporangien-Wirtel und sterile Wirtel eröffnend. 13 = schräger Querschnitt. 11, 12, 14 = schräge Längsschnitte. Dazugehörige Schliffe: 1, 2 = E 107 a/67. 3, 4, 7 = G 635 a/67, 5, 6 = G 636 a/67, 8 = 1367 a/67, 9 = 1368 a/67, 10 = G 640 a/67, 11 = G 641 a/67, 12 = 1368 a/67, 13 = E 108 a/67, 14 = G 578 a/67

Sie hielten ein neues Genus *(Heteroporella)* für angebracht, weil diese Form Sporangien mit ansitzenden Sekundär-Ästen hatte, während sie für *Cylindroporella* geschlossene, kugelige Sporangien als charakteristisch annahmen. (Es scheint mir allerdings, daß die Sporangien bei *Ch. ellenbergeri* an einigen Figuren der Taf. 2 bei Lebouché & Lemoine ebenfalls Sekundär-Äste erkennen lassen). Da das Abwerfen von sekundären Ästen oder von Assimilationshaaren bei Dasycladaceen häufiger vorkommt, wurde von einer Bewertung des erwähnten Merkmals auf Gattungsebene hierin abgesehen.

Chinianella ellenbergeri unterscheidet sich von den beiden obertriadischen Arten durch ihre Größe und das Verhältnis von äußerem zu innerem Durchmesser (vgl. Diagramm Abb. 4),vor allem aber durch die dicken, spindelförmigen Glieder der sterilen Äste. Die Sporangien scheinen weitgehend geschlossen zu sein.

Chinianella anici aus dem Malm des Velebit-Gebirges fällt durch ihre geringe Größe auf (Außendurchmesser nur 0,29—0,40 mm). Die Sporangien sind außen nicht verkalkt, zumindest nicht auf den beigegebenen Abbildungen, so daß nicht entschieden werden kann, ob sie kugelig geschlossen waren oder noch sekundäre Äste besaßen.

Aus dem oberen Jura der Beersheva-Formation in Israel werden von Derin & Reiss (1966, Abb. 294—296) 4 verschiedene Schnittlagen einer als *Cylindroporella* sp. bestimmten Dasycladacee abgebildet, die ganz klar die Kennzeichen der neuen Gattung *Chinianella* erkennen lassen. Es handelt sich wohl um eine neue Art, deren Durchmesser etwa 1 mm beträgt und deren Sporangien Sekundär-Äste zu tragen scheinen.

7. *Griphoporella curvata* (Gümbel) Pia

Taf. 13, Fig. 4

Griphoporella wurde von Pia 1915 als „Paragenus" aufgestellt. In dieser künstlichen Gattung werden Arten nicht im Sinne einer natürlichen Verwandtschaft zusammengefaßt, sondern Formen mit gleicher, in diesem Falle unvollständiger Erhaltung, die gleichfalls den Regeln der binären Nomenklatur unterliegen sollen. Bei *Griphoporella* sind es Kalkröhrchen, denen man die Dasycladaceen-Abkunft zwar noch ansieht, wo aber der alleinig erhaltene, dünne, äußerste Rohrmantel keine Aussagen mehr über die Form der Stammzelle und die Gestalt und Anheftung der Äste zuläßt.

Die Skelett-Röhren der *Griphoporella curvata* sind öfters etwas verkrümmt, ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,8 und 3,0 mm. Die Gestalt der in diesen dünnwandigen Röhren abgeformten Poren ist nicht genau zu fassen. An ein und demselben Exemplar kommen geschlossene Poren wie bei der Gattung *Gyroporella* und auch offene Poren wie bei *Macroporella* vor. Rein trichophore Poren fehlen jedoch. An vielen Schnitten beobachtet man ein distales Anschwellen der Poren zu einem Köpfchen, das entweder geschlossen ist oder aber auch nach außen die Fortsetzung in ein Assimilationshaar erkennen läßt (vgl. hierzu auch Taf. 62 bei

Zanin-Buri 1965 oder Taf. 1, Fig. 42 bei Merciai 1908). Die Skelette mit dem Vorwalten dieser Porenform wurden von Zanin-Buri (S. 490) als neue Varietät *Griphoporella curvata* var. *cistiformis* beschrieben. (Zanin-Buri beschreibt auch eine neue Art *Macroporella retica,* die in Dimension und zum Teil auch in der Porenform der *Griphoporella curvata* sehr nahekommt. Zumindest die Exemplare ihrer Taf. 45 dürften von *Griphoporella curvata* nur schwer zu unterscheiden sein.)

Da man bei *Griphoporella curvata* nicht erkennen kann, ob die Äste in Wirteln standen und ob sie etwa einen höheren Verzweigungsgrad besaßen, ist die Form für den Paläobotaniker kaum von Interesse. Für den Geologen ist sie jedoch von Bedeutung, weil sie ein charakteristisches Fossil der norischen Stufe in den Südalpen darstellt und auch in der außeralpinen Trias verbreitet ist. Pia hat sie als die eigentliche Leitform des südalpinen Hauptdolomits bezeichnet. Weitere Funde sind aus der Obertrias in Serbien, Umbrien, Kalabrien und dem Beticum in Spanien bekannt. In den Nordalpen ist bisher nur der Fund von *Griphoporella curvata* aus dem Dachsteinkalk des Tennengebirges gemeldet worden (Kamptner 1956). Dazu kommen nun Funde aus rätischen Kalken im Kaisergebirge (zusammen mit *Chinianella crosi*), im Wendelsteingebiet (vgl. Wolff, dieses Heft, Taf. 9, Fig. 4) und aus datierbaren Rätolias-Riffkalk-Geröllen in Vorlandschottern (Taf. 13, Fig. 4).

8. Die obertriadischen Dasycladaceen-Vorkommen im Vergleich zum Wettersteinkalk

Um das scheinbare Fehlen von Dasycladaceen im Rät erklären zu können, mußte Pia (1942, S. 20) eine Klimaverschlechterung für diese Zeit annehmen. Dabei verschwieg er nicht die Schwierigkeit, daß die gleichzeitige Entfaltung der Korallen und die Riffbildung in der oberen Trias seiner Deutung widersprach. Wenn nun auch diesen Spekulationen der Boden entzogen ist, weil inzwischen alle Gruppen von wärmeliebenden, kalkabscheidenden Algen auch für die Obertrias belegt sind, so muß man doch im Auge behalten, daß gerade die Dasycladaceen in der nordalpinen Obertrias als Gesteinsbildner eine weit geringere Rolle spielen als etwa im Wettersteinkalk der Mitteltrias.

Im Wettersteinkalk sind die Dasycladaceen die wichtigsten Besiedler der Lagune im Riffschatten. Die häufig zitierte *Diplopora annulata* (Schafhäutl) bewohnt dort einen zentralen Bereich der Lagune, in dem sich das Riff als Schuttlieferant nicht mehr auswirken konnte. Auch die anderen Dasycladaceen des Wettersteinkalkes sind entgegen weitverbreiteter Meinung keine eigentlichen Riffbewohner. Sie gehen zwar näher ans Riff heran als *Diplopora annulata,* meiden jedoch die Gesellschaft von Korallen, Kalkschwämmen und anderen typischen Riffbildnern (vgl. Ott 1967).

Für die bisher aus der Obertrias bekannten Dasycladaceen trifft hingegen zu, daß sie mit Korallen und anderen Rifforganismen vergesellschaftet vorkommen. *Chinianella zankli* und *Diplopora tubispora,* die Formen aus dem Dachsteinkalk des Hohen Göll, sind besonders häufig in den Fossilschutt-Kalken an der Riff-Rückseite, sie kommen jedoch auch im Riff selbst vor. Ebenso sind die 3 anderen hierin

behandelten Dasycladaceen aus dem Rätolias-Riffkalk der bayerisch-tiroler Fazies-Entwicklung im Riff selbst oder in riff-ähnlichen Sedimenten beheimatet. An begleitenden Riffkorallen wurden bei ihnen festgestellt: *Thecosmilia clathrata* Emmrich (in allen Fällen), *Astraeomorpha confusa* (Winkler), *Thamnasteria* sp., ferner die Hydrozoe *Lamellata wähneri* Flügel & Sy. An inkrustierenden Begleitern sind hervorzuheben: die in obertriadischen Riffkalken weit verbreitete Rotalge (?) *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), das Problematikum *Microtubus communis* Flügel, sowie sessile Foraminiferen, die in der einschlägigen Literatur bisher als Labyrinthinen bezeichnet wurden (nach einer Fußnote bei Fabricius 1966, Taf. 12, wird gegenwärtig ein Teil dieser Foraminiferen durch E. Flügel als neue Gattung und Art *Alpinophragmium perforatum* beschrieben).

Die bisher bekannt gewordenen Dasycladaceen der nordalpinen Obertrias bewohnten demnach einen Lebensraum, den sie mit vielen Mitbewohnern teilen mußten. Daher konnten sie zu keiner solchen Massenvegetation kommen, wie ihre konkurrenzlosen Verwandten im Spezialisten-Milieu der Wettersteinkalk-Lagune, die sonst nur noch von einigen dickschaligen Gastropoden bevölkert wurde. Die dem Wettersteinkalk entsprechenden Massenbestände und Reinkulturen von Dasycladaceen sollte man im Dachsteinkalk in der gebankten Megalodonten-Fazies erwarten. Darin wurden aber bisher keine ausgedehnten Dasycladaceen-Vorkommen festgestellt und man darf beim gegenwärtigen Stand der Erforschung des Dachsteinkalkes wohl annehmen, daß ihm solche dem Wettersteinkalk vergleichbaren Diploporen-Gesteine fehlen.

In phylogenetischer Hinsicht treffen in der alpinen Obertrias konservative und fortschrittliche Dasycladaceen-Typen zusammen. Die beiden *Diplopora*-Arten bilden mit Sicherheit die Gameten noch innerhalb der Stammzelle, ein wohl primitives Merkmal, das für Pia auch mitbestimmend war für seine Zweifel am rätischen Alter von *Diplopora phanerospora*. Gleichzeitig erscheinen in den *Chiniella*-Arten Formen, die die Gametenbildung in die Wirteläste verlegt haben und wo außerdem eine Differenzierung in sterile und fertile Astwirtel eintritt.

Literaturverzeichnis

Bystricky, J., 1964: Stratigraphie und Dasycladaceen des Gebirges Slovensky kras. — Ústredny ustav geol., 204 S., 38 Taf., Bratislava

Code s. Lanjouw

Cros, P. & M. Lemoine, 1966: Dasycladacées nouvelles ou peu connues du Lias inférieur des Dolomites et de quelques autres régions méditerranéennes. — 1. Teil: Rev. Micropaléont., **9**, (3), 156—168, Taf. 1—2, 1966. — 2. Teil: Rev. Micropaléont., **9**, (4), 246—257, Taf. 1—2, 1967, Paris

Derin, B. & Z. Reiss, 1966: Jurassic Microfacies of Israel. — Israel Inst. Petrol. Spec. Publ., 43 S., 320 Schliff-Abb., Tel-Aviv

Elliott, G. F., 1957: New calcareous algae from the Arabian Peninsula. — Micropaleontology, **3**, (3), 227—230, 1 Taf., New York

Endo, R., 1952: Stratigraphical and Paleontological Studies of the Later Paleozoic Calcareous Algae in Japan, II. — Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S., **5**, 139—144, Taf. 12, Tokyo

Fabricius, F. H., 1966: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den bayerisch-tiroler Kalkalpen. — 143 S., 27 Taf., (Brill) Leiden

Fischer, A. G., 1966: The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic. — Kansas Geol. Surv. Bull., **169** (1964), 107—149, 38 Abb., Kansas

Flügel, E., 1960: Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). II. Untersuchungen über die Fauna und Flora des Dachstein-Riffkalkes der Donnerkogel-Gruppe. — Verh. Geol. Bundesanst., **1960**, 241—252, Wien

Flügel, E., 1963: Zur Mikrofazies der alpinen Trias. — Jb. Geol. Bundesanst., **106**, 205—228, 3 Taf., Wien

Flügel, E., 1964: Mikroproblematika aus den rhätischen Riffkalken der Nordalpen. — Paläont. Z. **38**, 74—87, Taf. 8—9, Stuttgart

Gümbel, C. W., 1872: Die sogenannten Nulliporen, 2. Theil: Die Nulliporen des Thierreichs (Dactyloporideae). — Abh. bayr. Akad. Wiss., II. Cl., **11**, 1. Abth., 231—290, Taf. 1—4, München

Hahn, F. F., 1910: Geologie der Kammerker-Sonntagshorngruppe, 1. Teil. — Jb. geol. Reichsanst., **60**, (2), 311—420, Taf. 16—17, Wien

Johnson, J. H., 1954: Cretaceous Dasycladaceae from Gillespie County, Texas. — Journ. Paleont., **28**, 787—790, Taf. 93, Tulsa

Johnson, J. H., 1961: Jurassic algae from the subsurface of the Gulf Coast. — Journ. Paleont., **35**, 147—151, Taf. 31—32, Tulsa

Kamptner, E., 1956: Über ein Vorkommen der Dasycladaceen-Spezies *Griphoporella curvata* (Gümbel) Pia in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — Verh. Geol. Bundesanst., **1956**, 143—146, Wien

Kamptner, E., 1958: Über das System und die Stammesgeschichte der Dasycladaceen (Siphoneae verticillatae). — Ann. Naturhist. Mus., **62**, 95—122, 1 Beilage, Wien

Kochansky-Devidé, V., 1964: *Velebitella*, eine neue jungpaläozoische Diploporeengattung und ihre phylogenetischen Verhältnisse. — Geol. Vjesnik, **17**, 135—142, 4 Taf., Zagreb

Lanjouw, J. et al., 1966: International Code of Botanical Nomenclature. (Angenommen v. 10. Int. Bot. Kongr. in Edinburgh 1964.) — Utrecht

Lebouché, M. C. & M. Lemoine, 1963: Dasycladacées nouvelles du Lias calcaire (Lotharingien) du Languedoc méditerranéen. — Rev. Micropaléont., **6**, (2), 89—101, Taf. 1—3, Paris

Mägdefrau, K.: Paläobiologie der Pflanzen. — 1. Aufl. 1942, 2. Aufl. 1953, 3. Aufl. 1956, (Fischer) Jena

Merciai, G., 1908: Fossili dei calcari grigio-scuri di Monte Malbe presso Perugia. — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., **24**, 31 S., 1 Taf., Pisa

Nikler, L. & B. Sokač, 1965: *Cylindroporella anici* n. sp. New Dasycladacea from the Malm of Velebit. — Cons. Acad. RSF Yougosl., Bull. sci., Sect. A, **10**, (4), 106—107, Fig. 1—4, Zagreb

Ohlen, H. R., 1959: The Steinplatte reef complex of the Alpine Triassic (Rhaetian) of Austria. — Unveröff. Diss. Princeton Univ., 123 S., 20 Taf., Beil., Princeton, New Jersey

Ott, E., 1965: *Dissocladella cretica*, eine neue Kalkalge (Dasycladaceae) aus dem Mesozoikum der griechischen Inselwelt und ihre phylogenetischen Beziehungen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh. **1965**, 683—693, Stuttgart

Ott, E., 1967: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., N. F., **131**, 96 S., 10 Taf., München

Pia, J., 1915: *Griphoporella curvata* (Gümbel). S. 62, Taf. 1, Fig. 11 in: A. Spitz & G. Dyhrenfurth, Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scanfs und dem Stilfserjoch. — Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz, N. F., **44**. Lief., Bern

Pia, J., 1920: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. — Abh. zool.-bot. Ges. Wien, **11**, (2), 1—263, 8 Taf., Wien

Pia, J., 1927: Thallophyta. — In: Handbuch der Paläobotanik, hrsg. v. M. Hirmer, 31—136, München—Berlin

Pia, J., 1930: Upper triassic fossils from the Burmo-Siamese frontier. A new Dasycladacea, *Holosporella siamensis* nov. gen., nov. sp., with a description of the allied genus *Aciculella* Pia. — Records geol. Surv. India, **63**, (1), 177—181, Taf. 4, Calcutta

Pia, J., 1935: Die Diploporen der anisischen Stufe Bosniens. — Ann. Géol. Pénins. Balkanique, **12**, (2), 190—246, 5 Taf., Beograd

Pia, J., 1941: Kalkalgen der Adria und ihre fossilen Verwandten. — Natur u. Volk, **71**, 39—49, 16 Abb., Frankfurt

Pia, J., 1942: Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. — Mitt. alpenl. geol. Ver., **33**, (1940), 11—34, Wien

Sokač, B., Nikler, L. & A. Ivanović, 1964: Fund von obertriadischen Dasycladaceen im Gebiet des Velebit. — Cons. Acad. RSF Yougosl., Bull. sci., **9**, (6), 156—157, 3 Abb., Zagreb

Wolff, H., 1967: Zur Rät-Fazies des östlichen Wendelstein-Gebietes (Bayerische Alpen). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **7**, 227—243, Taf. 9, München

Zanin-Buri, C., 1965: Il Trias in Lombardia. XIII. Le Alghe calcaree delle Prealpi Lombarde. — Riv. Ital. Paleont., **71**, (2), 449—544, Taf. 42—64, Milano

Zankl, H., 1966: Der Hohe Göll — Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. — Habilitationsschrift T. U. Berlin, 116 S., 16 Abb., 16 Taf. (erscheint als Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.)

Tafelerklärungen

Tafel 12

Diplopora phanerospora Pia, Kössener Schichten der Kotalm am Wendelstein

Fig. 1: Längsschnitt, oben rechts aufgebrochen. Im Innern des Stämmchens der perlschnurförmig ausgebauchte Gametangienschlauch. Rechts unten ein schräger Querschnitt. 6,5fach. Schliff G 626 a/67

Fig. 2: Angewitterte Exemplare mit deutlich erkennbaren Poren, Einschnürungen an der Innenwand und Gametangien-Füllungen. 7fach. Handstück Sammlung Hölzl

Fig. 3: Längsschnitt. Stämmchen nach oben leicht keulig erweitert. Gametangien teils mit Sediment, teils mit Kalzit erfüllt. 5,5fach. Schliff G 625 a/67

Diplopora tubispora n. sp., Dachsteinkalk, Hoher Göll

Fig. 4: Längsschnitt, Holotyp. Gerades Stämmchen mit zylindrischer Gametangienröhre im Innern. Zwischen den einzelnen Wirteln springen ringförmige Verkalkungsleisten bis zur Stammzelle vor (vgl. Fig. 5). 10fach. Schliff A 167 a/67

Fig. 5: Ausschnitt aus den Riffschuttkalken an der Riff-Rückseite mit zahlreichen Skelettröhren von *D. tubispora*. Ganz rechts Längsschnitt durch ein steriles Exemplar, der Fig. 4 ziemlich genau entsprechend, nur ohne Gametangien. In Bildmitte oben ein schräger Schnitt durch ein fertiles Exemplar. In der linken unteren Ecke ein steriles Exemplar, an dem die Verkalkung überall bis an die Stammzelle reicht und das die metaspondyle Anordnung der Poren zeigt. 6fach. Schliff A 165 a/67

Fig. 6: Schräger Längsschnitt durch ein fertiles Exemplar. 12fach. Schliff A 166 a/67

Tafel 13

Fig. 1: *Chinianella crosi* n. sp. Schräger Längsschnitt, Holotyp. Zwischen den sterilen Astwirteln stehen Wirtel mit Sporangien. Die sekundären Äste bilden in tangentialer Aufsicht ein polygonales Muster durch gegenseitige Abflachung (unterer Bildrand). Kohlalpental (Kaisergebirge), Rätolias-Riffkalk. 12fach. Schliff G 646 a/67

Fig. 2: *Chinianella zankli* n. sp., schräger Längsschnitt, Holotyp. Die Sporangien öffnen sich nur durch feine, haarförmige Äste nach außen. Sporangien kurz gestielt an der Stammzelle sitzend. Verzweigung der sterilen Äste ebenfalls erkennbar. Dachsteinkalk, Hoher Göll. 15fach. Schliff E 109 a/67

Fig. 3: *Chinianella zankli* n. sp. Längsschnitt mit unregelmäßig verkalkten Sporangien. Wie Fig. 2; 8fach. Schliff 1366 a/67

Fig. 4: *Griphoporella curvata* (Gümbel). Dünnwandige Röhren mit variablen Durchmessern. Rätolias-Kalk, Lesestück aus Vorlandschottern. 4,6fach. Schliff G 663 a/67

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	227—243	München, 15. 12. 1967

Zur Rät-Fazies des östlichen Wendelstein-Gebietes (Bayerische Alpen)

Von Hans Wolff, München[1])

Mit Tafel 9, Fig. 2—4

Zusammenfassung

Die oberrätischen Flachwasserkalke aus dem östlichen Wendelstein-Gebiet (Bayerische Alpen), die der Fazieszone „Kalkalpen-Nordrand" angehören, werden beschrieben und mit den recenten Sedimenten auf der Großen Bahama-Bank verglichen. Die organischen und anorganischen Sediment-Komponenten zeigen wesentliche Übereinstimmungen, weshalb auf zeitweise ähnliche Ablagerungsbedingungen geschlossen werden kann. Abwandlungen sind vor allem durch den Festlandseinfluß verursacht: Einschwemmung von reichlich Ton und zeitweise Quarz-Detritus. Es ist darin ein Hauptgrund für das fast gänzliche Fehlen von echten Riffbildungen zu sehen. Daneben deuten gelegentlich eingeschaltete Dolomitbänke auf zeitweise übersalzenes Milieu.

Aus verkieselten Kalken wird eine neue Art der Gattung *Tylotrochus* beschrieben und als Name *T. diversicostatus* n. sp. gewählt. Die Gattung war bisher in rätischen Schichten unbekannt.

Aus der Fazieszone „Synklinorium" wird die ökologische Besonderheit des Zusammen-Vorkommens von Thecosmilien und Dasycladaceen erwähnt. Abschließend werden faunistische Vergleiche zwischen den Fazieszonen „Kalkalpen-Nordrand" und „Synklinorium" gezogen.

Summary

The Upper Rhaetian shoal-water limestones from the eastern Wendelstein-region of the Bavarian Alps, which belong to the facies zone "Kalkalpen-Nordrand", are described and compared to the recent carbonate sediments of the Great Bahama Bank. The conformities found in the inorganic and organic components of these deposits demonstrate comparable circumstances of sedimentation. Modifications are caused by terrestrial influences consisting largely of clay and some quartz-detritus. The discovery of occasional dolomite-banks show that a salinar milieu had sometimes existed.

A new species of gastropods, *Tylotrochus diversicostatus* n. sp., is described from silicate limestones. The genus *Tylotrochus* was unknown till now in Rhaetian strata.

[1]) Dipl.-Geol. Hans Wolff, 8201 Großholzhausen

An uncommon association of reef corals and dasycladacean algae is mentioned in the facies zone of the "Synklinorium".

In conclusion, the faunae are compared in both facies zones of the "Kalkalpen-Nordrand" and the "Synklinorium".

Inhalt

Seite

1. Einleitung 228
2. Basis-Kalkkonglomerat 229
3. Profile in der Zone „Kalkalpen-Nordrand" 229
4. Fazies-Beschreibung 231
5. Genetische Interpretation 235
6. *Tylotrochus diversicostatus* n. sp. in verkieselten Kalken 237
7. Einige Sonderbildungen in der Riff-Fazies des Typ „Synklinorium" 239
8. Bemerkungen zur Fauna der beiden Fazieszonen „Kalkalpen-Nordrand" und „Synklinorium" 240

Schriftenverzeichnis 242
Tafelerläuterung 243

1. Einleitung

Im Rahmen der von Herrn Prof. Dr. R. Dehm angeregten und in den Jahren 1964—1966 erfolgten Neukartierung des Wendelstein-Gebietes (Bayerische Alpen, links des Inns) fiel es mir zu, den östlichen Teil zu bearbeiten (Topograph. Karte von Bayern, 1:25000, Blatt 8338). Für alle Ratschläge und kritischen Bemerkungen während der Ausarbeitung möchte ich Herrn Prof. Dr. R. Dehm sowie Herrn Oberkonservator Dr. H. K. Zöbelein an dieser Stelle nochmals herzlich danken.

Das Arbeitsgebiet liegt am Nordrand der „Hochbajuvarischen Zone" oder „Lechtal-Decke i. w. S.". Wie auf der geologischen Karte von Bayern, Blatt Schliersee (Bayer. geolog. Landesamt 1953), zu erkennen ist, taucht im Förchenbachtal (erreichbar über die Straße Degerndorf—Tatzelwurm) der sich an den Großen Muldenzug anschließende Wettersteinkalk-Sattel unter jüngere Gesteine ein.

300 m südlich und südöstlich davon liegen Rätkalke in normaler Folge auf Hauptdolomit, Plattenkalk und Kössener Schichten. Mit einer Mächtigkeit von etwa 150 m bauen sie das Gebiet um die Hohen Asten (südlich des Rehleitenkopfes) und die Hatscherwand auf. Von dort ziehen sie, staffelbruchartig 100 bis 400 m einsinkend, in das Förchenbachtal. Westlich desselben enden sie unterhalb der Staucheralm mit einer Störung. Das Hangende der Kalke wird von tektonisch aufgeschobenem Hauptdolomit eingenommen. Nach Fabricius (1966) sind diese mittel- bis oberrätischen Kalke der Fazieszone „Kalkalpen-Nordrand", einer küstennahen Randfazies mit mergelig-kalkiger Sedimentation und terrigenen Einschwemmungen (ohne wesentliche Riffbildungen) zuzuordnen.

Etwa 2 km südlich von dieser Serie sind Riffkalke der Fazieszone „Synklinorium“ entwickelt.

Die verwendeten Begriffe wie Mikrit, Intraklast und ähnliche wurden von Folk (1959) geschaffen und haben sich bei der Untersuchung von Kalken mit mikrofaziellen Methoden bewährt (u. a. Flügel & Flügel-Kahler 1962, Zankl 1965). Um später Wiederholungen zu vermeiden, werden die Begriffe nachfolgend, zum Teil in Anlehnung an Flügel & Flügel-Kahler (1962), erläutert.

Biomikrit:	Mikrit mit zahlreichen biogenen Komponenten.
Biosparit:	Sparit mit zahlreichen biogenen Komponenten.
Calcilutit:	Feinkörniger, dichter, mehr oder weniger homogener Kalk.
Chersogen:	Vom Land eingeschwemmt.
Intraklast:	Wiederaufgearbeitetes Sediment.
Mikrit:	Mikrokristalliner Kalk; feinkörnige, primäre Grundmasse, im Durchlicht meist dunkel erscheinend.
Onkoid:	Gefügekorn aus einem meist organogenen Kern und einer aus nicht konzentrischen Ringen bestehenden Schale (häufig Algenbildung).
Ooid:	Gefügekorn aus Kern und Schale mit konzentrischen Ringen, oft mit Radialstruktur.
Pelitkörner:	Gesteinskörperchen aus kryptokristallinem Material von unregelmäßiger Form (pellets).
Pelmikrit:	Mikrit mit Körnern aus dichtem Material (pellets), Genese verschiedenartig.
Pseudooid:	Strukturloses, abgerundetes Gefügekorn von verschiedener Genese.
Resediment:	Einfach oder mehrfach umgelagerte Sedimentteile, meist synsedimentäre Bildungen.
Sparit:	Spätige Grundmasse, im Durchlicht meist hell erscheinend.

2. Basis-Kalkkonglomerat

Am Fuß der Hatscherwand (1 km östlich des Förchenbaches, Höhe 1070 m) beginnt die Gesteinsfolge der Fazieszone „Kalkalpen-Nordrand“ über den Kössener Schichten mit einem mehrere m mächtigen Kalk-Konglomerat.

Das Gestein besteht aus gelblichgrauem, sandigem Kalkmergel mit linsenförmig in Fließrichtung eingelagerten graubraunen Kalkbrocken. Das Fließgefüge der die Brocken umgebenden Mergel ist gut zu beobachten. Die Komponenten sind unregelmäßig abgerundet, maximal bis 20 cm, in der Regel jedoch einige cm groß. Es kommen auch 2—3 cm dicke Mergellagen ohne Kalkbrocken vor.

Auch andere Autoren beschreiben monomikte Konglomerate aus dem Rät, so zum Beispiel Trusheim (1930) aus der Mittenwalder Karwendelmulde, Reis (1924, S. 71) aus dem Allgäu und Leuchs (1928, S. 72) aus der Kufsteiner Gegend.

3. Profile in der Zone „Kalkalpen-Nordrand“

a) Profil West, westlich der Tatzelwurmstraße

Die Grenze Plattenkalk-Rät markiert ein Bach. Im Verlauf dieser tektonischen Linie sind einige Kössener Fetzen erhalten geblieben. Daraufhin folgen von Nord nach Süd:

8—10 m blaugraue bis braune Kalke und weichere, blättrig verwitternde Mergelkalke, dm-m-Bankung, einzelne Thecosmilien;

5—10 m dunkelgraue, blauschwarze Kalke mit oolithischen Einschaltungen;

Störung

8 m braune Kalke mit Calcit, Thecosmilien, Mollusken, *Rissoa*[?], Organodetritus;

Störung, eingepreßt Kössener Schichten;

ca. 50 m dunkelblaugraue bis braungraue Kalke mit viel Calcitadern und -butzen, reichlich Organodetritus. Nach oben zu nimmt die dunkelbraune Farbe sowie der Gehalt an Organodetritus und Mumien (Sphaerocodien) immer mehr zu;

ca. 40 m mit einem System von Störungen folgt ein Abbruch aus einer Folge hell- bis mittelbrauner Kalke. Der obere Teil ist im Verlauf einer Holzstraße gut verfolgbar. Hier sind: 15 m blaugraue bis braune Kalke mit unregelmäßigen Calcitadern, teils dicht, teils detritisch, ooidisch und onkoidisch. Eingeschaltet sind wulstige Knollenkalke, mergelige Kalke, gelegentlich Mergellagen. Selten finden sich einige Thecosmilienäste.

4 m weißlich-gelbgraue Kalke mit Thecosmilienstöcken und einzelnen dickschaligen Muscheln (Thecosmilienkalke);

10 m helle inhomogene Kalke mit Lamellibranchiaten, Thecosmilien, Schill und Detritus. In diesen Bereich dürften auch die vom Straßenbau stammenden, unterhalb des West-Absturzes liegenden hellen Kalkblöcke gehören. Zum Teil sind sie gespickt voll von *Terebratula (Rhaetina) gregaria* Suess (Terebratelkalke);

40 m dunkle, detritische Kalke mit zahlreichen Organismenresten;

10 m dickbankige, braune Kalke mit reichlich Thecosmilien (Äste bis zu 1 cm Durchmesser), großen, dickschaligen Muscheln *(Megalodon?)*, Crinoidenresten, *Astraeomorpha* oder *Spongiomorpha* (aufgrund der starken Umkristallisation nicht zu unterscheiden) und Schill;

70 m Schutt;

1,50 m graubraune, mergelige Kalke mit Feinschichtung, dünnplattig;

5 m blaugraue, dichte Kalke mit 30% Calcit in Adern und Butzen, einzelne Thecosmilien;

3 m graubraune bis beige Dolomite mit Calcit- und Dolomitadern, Hohlraumspat;

1 m graubraune Kalke;

2 m braungraue Kalke mit schwarzen, tonreichen Lagen und reichlich Mumien. Diese Onkoide wittern an der Oberfläche blättchenartig aus; ihr Durchmesser beträgt ca. ½ bis 2 cm.

0,30 m grünlich-graue, rötlich verwitternde Mergel und Kalkmergel mit Mumien und einzelnen Lamellibranchiatenresten;

5 m dunkle Kalke mit unregelmäßigen Calcitadern.

b) Profil Mitte, entlang der Tatzelwurmstraße (von Nord nach Süd)

25 m plattige und gebankte, graue und braune Kalke; eingeschaltet sind Kalke mit Ooiden und Molluskendetritus;

30 m Schutt (lokal);

10 m plattige (10 cm) grauschwarze, fleckige und „pigmentierte" Kalke mit massenhaft runden und elliptischen, ca. 1 mm großen, schwarzen Komponenten. Verwitterung rostbraun. Eingeschaltet ist eine 1,50 m mächtige Bank mit organischen Resten und Calcitadern;

60 m vor allem plattige und gebankte, selten dickbankige, graue, braune und helle, dichte, detritische, ooidische und pigmentierte sowie Sphaerocodien-Kalke. Häufig ist Lamellibranchiatenschill. Gelegentlich kommen stark umkristallisierte Thecosmilien, Crinoidenreste, Lamellibranchiaten, kleine Gastropoden *(Rissoa?)* und *Trochus (Tectus)* sp. vor;

ungefähr in der Mitte sind graubraune, homogene, dichte Kalke, eine feingeschichtete Kalkbank (10 cm), und eine braune, dolomitische Kalkbank eingeschaltet;

50 m Schutt;

20 m braune, gebankte (20—200 cm) Kalke, teils dicht, teils detritisch, mit Calcit in unregelmäßigen Lagen und Knollen.

c) Profil Ost, entlang der Forststraße (Höhe 1050 m)
(von Nord nach Süd = vom Liegenden zum Hangenden)

20—30 m plattige und gebankte, graublaue bis braune Kalke, in den unteren Partien blauschwarze, oolithische und organodetritische Anteile häufig, auch blaugraue Kalke mit einzelnen Thecosmilien;

10 m dunkle Kalke; unregelmäßige Schichtflächen und Eisenhydroxyd-Krusten bezeichnend; *Angulodiscus communis*;

15 m dunkle und blaugraue, dichte und detritische, dickbankige Kalke mit viel Calcitadern, Thecosmilien, *Spongiomorpha* oder *Astraeomorpha* (stark umkristallisiert), *Trochus (Tectus)* sp.;

1 m Mergelkalkbank;

1,20 m gelbbrauner Oolith mit Schillanteilen;

2,50 m dickbankige Kalke, organodetritisch, Lamellibranchiatenschutt, Crinoideen, einzelne Korallen; *Astraeomorpha* oder *Spongiomorpha*, dicke Calcitadern;

15 m dichte, mergelige und detritische Kalke, braun bis blaugrau.

Da die 3 Profile stark gestört sind, können keine detaillierten Parallelisierungen erfolgen. Es ergibt sich jedoch, daß die Fazies einander durchaus entsprechen. Zusammenfassend sind folgende Entwicklungsrichtungen erkennbar:

1. Die unteren Teile werden von plattigen, dichten oder detritischen, „pigmentierten" und oolithischen Kalken in dunklen Farben geprägt.

2. Darüber stellen sich mehr und mehr dunkelbraune Kalke mit reichlichem Gehalt an organischen Resten und Mumien ein.

3. Kurzfristig macht sich die Neigung zu reinerer, hellerer Kalkbildung mit Wachstum von Thecosmilienstöcken und -bänken, Ansiedlung von dickschaligen Muscheln und reichlich Terebrateln bemerkbar.

4. In einigen Abschnitten sind dickbankigere, hellblaugraue und -braungraue Kalke mit Schutt von Thecosmilien, Astraeomorphen und (oder) Spongiomorphen sowie von Gastropoden *(Trochus)* häufiger.

5. Vom mittleren Teil ab ist die Bankmächtigkeit, die Farbe, der dichte oder detritische Charakter sehr variabel.

6. Hin und wieder schaltet sich eine Bank aus sterilem feingeschichtetem Kalk, Kalkmergel oder Dolomit ein.

4. Fazies-Beschreibung

Es wurden eine Anzahl bezeichnender, in den Profilen und an anderen Orten aufgefundener Gesteinsproben mit paläontologischen und meist auch mikrofaziellen Methoden untersucht, soweit die makroskopische Beschreibung als ungenügend erschien. Die auftretenden Faunen-Bestandteile sind größtenteils nach ihrem mengenmäßigen Vorkommen angeordnet.

Mumienkalke: Besonders im mittleren Teil des Profiles West sind dunkelbraune Kalke mit dichter oder körniger Grundmasse, zahlreichen Mumien und Schalenresten bezeichnend.

Mikrofazies: Die Grundmasse besteht aus Mikrit bis feinkörnigem Sparit. Enthalten sind Pelitkörner, deren Gefüge dichter als das der mikritischen Grundmasse ist. Dazu sind meist Resedimente oder Intraklaste eingelagert. Der organische, aus Mumien, Schalendetritus und Foraminiferen bestehende Anteil beträgt ca. 40—50%. Die Komponenten sind stets ungeregelt im Sediment eingelagert. Die Mumien sind ca. 2—10 mm groß und bestehen aus Hülle und Kern. GASCHE (1965, S. 43) untersuchte die Mumien des Séquaniens im Jura und wies ihren phytogenen Charakter nach. Die von niederen Algen (Cyanophyceen), daneben Nubecularien aufgebaute Hülle ist ein unregelmäßig faserig-blasiges Maschenwerk, welches als Kern in der Regel eine *Triasina* oder ein Molluskenschalenbruchstück umgibt. Die Form des Kernes ist verantwortlich für die runde oder längliche Gestalt des Onkoides.

Die Bildungen zeigen eine frappante Ähnlichkeit zu den Mumienkalken aus den Flachwasserbildungen des Räts des südlichen Tessin (WIEDENMAYER, 1963) und des Rauracien von St. Ursanne (PÜMPIN, 1965).

Cyanophyceenknollen und -krusten entstehen in einem regelmäßig bewegten Milieu. Aus dem Schliffbild gewinnt man den Eindruck, die Algenknollen, Triasinen und Angulodiscen seien eine autochthone Gemeinschaft.

Fossilien:	
reichlich	Mumien
	Triasina hantkeni MAJZON
häufig	*Ammodiscus* sp.
	Archaediscus sp.
	Glomospira gordialis JONES & PARKER
	Miliolidae
	Ophthalmidien in biogener Anlagerung
	Angulodiscus communis KRISTAN
	Angulodiscus sp.
	Frondicularia woodwardi HOWCHIN
	Frondicularia sp.
	Tetrataxis sp.
	Tetrataxis cf. *humilis* KRISTAN
	Marginulina spinata spinata TERQUEM
	Schalenfragmente von Mollusken
gelegentlich	Textulariidae
	Ammobaculites sp.
	Lagena bicamerata JONES
	Lenticulina sp.
	Planiinvolutina carinata LEISCHNER
	Trocholina cf. *multispira* OBERHAUSER
	Cidaris sp.
	Holothurienreste
	Dasycladaceenreste
	Problematica

Pelmikritische Foraminiferenkalke: Kleinere Foraminiferen wie Glomospiren, Miliolidae, Ammodiscen, Archaediscen, Frondicularien und Textularien beherrschen das Bild. Zusammen mit anderweitigem stark aufgearbeitetem Fossilschutt nehmen sie 30—40% des Raumes ein. Weitere 40% werden von Pseudooiden (oval und gleichförmig, 3—4 mm groß) und dichten Pelitkörnern (unregelmäßig geformt, 0,05—0,1 mm groß) ausgefüllt, der Rest ist Mikrit und Sparit.

Angulodiscus-Glomospirenkalke: Makroskopisch fallen Lamellibranchiatenschälchen und *Angulodiscus communis* auf. Die Grundmasse besteht aus Mikrit bis Sparit und enthält dichtere Pelitkörner. Biogener Anteil 30—40%. Die Angulodiscen sind in Gruppen und strömungsgeregelt angeordnet (5—10 Exemplare pro qcm), ebenso die Lamellibranchiatenschälchen, welche von Algenbewuchs korrodiert sein können. Ein Schälchen ist ganz von Algengeflecht umgeben und liegt als Mumie vor.

Fossilien:	
häufig	Glomospiren
	Miliolidae
	Ammodiscus sp.
	Archaediscus sp.
untergeordnet	*Involutina* sp.
	Frondicularia woodwardi Howchin
	Echinodermenreste
	Dasycladaceenreste

Biomikrit mit Resedimenten: Helle bräunlichgraue Kalke mit reichlich unsortierten Resten von Organismen (aus Profil West, mittlerer Teil).

Die Grundmasse ist Mikrit. Heterogene Komponenten sind Resedimente und Intraklaste. Biogener Anteil 50%, aus Grob- und Feindetritus bestehend. Häufig ist Dasycladaceenschutt. Bezeichnend sind auch biogene Anlagerungen von niederen Algen und sessilen Foraminiferen.

Fossilien:	
	Astraeomorpha sp.
	Trochus (Tectus) sp.
	turmförmige Klein-Gastropoden
	wenig Lamellibranchiatenschutt
	Griphoporella curvata (Gümbel)
	Solenopora sp.
	Lithocodium sp.
	Archaediscus sp.
	Glomospira sp.
	Spirophthalmidium sp.
	Tetrataxis sp.

Kalke mit Fossilschutt (Biomikrite): Makroskopisch dunkelgraue, dichte pelitische Kalke mit Schutt von Thecosmilien, *Astraeomorpha, Cyrtina uncinata* und Lamellibranchiatenschill. Bezeichnend sind die pilzförmigen Stöckchen von *Astraeomorpha*. (Besonders östlich des Förchenbaches z. B. Höhe 700 m).

Mikrofazies: Biomikrit mit 30—40% biogenen Komponenten, die aus kaum abgerollten, größeren Fossilresten einerseits und stark aufgearbeitetem Detritus von Lamellibranchiaten-Bruchstücken andererseits bestehen.

Fossilien:
„*Thecosmilia clathrata* Emmrich"
Astraeomorpha crassisepta Reuss
Spongiomorpha? sp.
Cyrtina uncinata Schafhäutl
Echinodermenreste
Trochus (Tectus) sp.
Dasycladaceen
Solenopora sp.
Duotaxis sp.
Tetrataxis cf. *humilis* Kristan
Involutina sp.
Frondicularia woodwardi Howchin
Archaediscus sp.
Sessile Ophthalmidien
Miliolidae
Rotaliidae

Neben diesem Typ tritt eine Reihe weiterer Biomikrite mit unterschiedlichen Anteilen an aufgearbeiteten oder auch gut erhaltenen Biogenen auf, sowie Mikrite ohne biogenes Material.

Kalke mit verkieselten Fossilien und Hornsteinen:

Die Ausbildung wird im Kapitel *Tylotrochus diversicostatus* n. sp. näher besprochen.

Gastropoden-Lamellibranchiaten-Pseudoolithe (Kalkarenite): Makroskopisch dunkle, feinpsammitische dünnplattige Kalke, zum Teil mit wulstigen Oberflächen versehen. Häufig im unteren Teil der Profile, bes. im Profil Mitte.

Mikrofazies: Biomikrit mit massenhaft dichten Pelitkörnern (0,1—0,05 mm), ovalen Pseudooiden (2—4 mm), und reichlich Gastropoden- und Lamellibranchiaten-Schälchen.

Fossilien:
turmförmige Klein-Gastropoden
Lamellibranchiaten-Schälchen
Frondicularia woodwardi Howchin, z. T. häufig

Reine, sandführende und ooidische Schillkalke:

Diese sind besonders in den unteren Teilen der Profile häufig und zeigen den Ausklang der Kössener Bildungsbedingungen an. Die Gesteine liegen in mm- bis cm-dicken Lagen vor oder bilden Bänke und Bankfolgen. Grundmasse, Gehalt an anorganischen und organischen Komponenten sowie der Grad der Abrollung der Schill-Anteile ist verschieden. Es sind folgende Zusammenhänge ersichtlich:

dichte oder feinkörnige mikritische Grundmasse und kaum abgerollte, undeutlich eingeregelte Komponenten;
reine sparitische Grundmasse und stark abgerollte, gut eingeregelte Komponenten.

Der biogene Anteil besteht bis zu 60% aus Lamellibranchiaten-Schälchen und Gastropodenbrut. Die Schälchen können durch Algen-Krusten korrodiert sein, soweit sie nicht abgerollt sind.

Bei den „pigmentierten" Schillkalken mit wechselnder Grundmasse sind die Schälchen von feinem schwarzem Schlamm (Pyrit und Ton) ausgefüllt. Ooide sind zum Teil häufig und lagenweise angereichert (bereits in mm-Bereichen). Pseudooide, Pelitkörner und Intraklaste treten ebenfalls auf. Bezeichnend ist Quarz-Detritus und Glaukonit.

O o l i t h e: Die Grundmasse ist Sparit. Die Ooide haben einen großen Kern und wenige Hüllagen. Neben einfachen Ooiden treten zusammengesetzte auf. Letztere wurden von den Bahamas als „botryoidal lumps" und „composite grains" beschrieben. Auch agglutinierte Sediment-Klümpchen treten auf. In die radialfaserige konzentrische Hülle ist feinkörniger Pyrit eingebaut, wodurch dann die dunkle Färbung des Gesteins entsteht. Manche organodetritischen oder kryptokristallinen Komponenten besitzen nur einen dünnen oolithischen Saum. Die Ooidkerne werden häufig von kryptokristallinem Mikrit, daneben von Foraminiferen, Lamellibranchiaten- und Gastropoden-Schälchen sowie Dasycladaceen-Schutt gebildet. Die Foraminiferen werden durch *Angulodiscus, Glomospira, Archaediscus, Trocholina, Textularia* u. a. vertreten.

5. Genetische Interpretation

a) Allgemeine Hinweise

Die in vielen Gesteinen vorkommenden Miliolidae sind für Flachwasser bezeichnend. Die Foraminiferenkalke deuten im allgemeinen auf wenig bewegtes Wasser. Mumien (Sphaerocodien) entstehen in gleichförmig bewegtem Wasser, Schillkalke und Oolithe in stärkeren Strömungen und Turbulenzzonen, also ebenfalls in seichten Gewässern. Hinweise auf warmes Wasser geben große Kalkschaler unter den Foraminiferen, hier Angulodiscen und Triasinen. Optimale Lebensbedingungen für Thecosmilien mit reinerer Kalkbildung waren nur kurzfristig und räumlich begrenzt gegeben. Die für den „Riffbereich im weitesten Sinn" charakteristischen Trocholinen (Wicher, 1952) treten sehr selten auf.

b) Bahama-Fazies

Die untersuchten Rätkalke weisen zum Teil eine Reihe von Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten mit recenten Karbonat-Sedimenten in den Bahamas und anderen riffnahen Gebieten (z. B. Illing 1954, Purdy 1963) auf. Zankl (1965) nannte das Zusammen-Vorkommen solcher Eigenschaften „Bahamafaziesgemeinschaft". Aus diesen als analog zu betrachtenden Fazies ist auf Ähnlich-

keiten der Ablagerungsbedingungen, wie Wassertiefe, Wasserströmungen, Wassertemperatur und andere physikalische Bedingungen zu schließen.

Die Kalke der Bahama-Bank sind Flachwasser-Kalke, entstanden unter tropischem Klima, Gezeitenströmung und Windbewegung.

Folgende Analogien sind vorhanden (vgl. ZANKL 1965):

1. Reichliches Auftreten von Milioliden unter den Foraminiferen.

2. Häufiges Auftreten von Kalkalgen, hier Mumien (Cyanophyceen) und Dasycladaceen. Letztere sind wie auf den Bahamas meist stark zerkleinert und nur in wenigen Fällen in unmittelbarer Nähe des Wachstumsortes abgelagert (ILLING, S. 20, 21).

3. Fehlen pelagischer Faunen-Elemente.

4. Vorkommen von Gastropodenbänken, hier mit den an bewegtes Wasser angepaßten Formen von *Trochus (Tectus)*.

5. Das Auftreten von Schillkalken, Kalkareniten, Pseudoolithen und Oolithen. FABRICIUS (1967) hat kürzlich die Rät- und Lias-Oolithe der nordwestlichen Kalkalpen mit den Bahama-Oolithen verglichen. Auch Organodetritus oder kryptokristalline Partikel mit dünnem oolithischen Saum, sowie „botryoidal lumps" und „composite grains", beides verkittete Ooide und Pseudooide, sind analoge Bildungen.

c) Gegensätze

Der durch das ganze Rät hindurch immer wieder auftretende Tongehalt in der Fazieszone „Kalkalpen-Nordrand" weist auf unregelmäßig erfolgte terrigene Einschwemmungen und stellt den augenscheinlichsten Unterschied zu den Bahamas dar, denn die Sedimente sind dort rein karbonatisch, nicht tonig. Das Vorkommen von Pyrit in den tonigen Kalken zeigt zeitweise reduzierendes Milieu an. Kommen pyritisierte Embryonalschalen in Schillkalken (oxydierendes Milieu) vor, so ist Einschwemmung aus benachbarten, andersartigen Räumen nicht von der Hand zu weisen. In Ausnahmefällen vorkommende extreme Fossilarmut in Verbindung mit feingeschichtetem, pelitischem Sediment weist auf lebensfeindlichen Boden und stilles Wasser hin. Gelegentlich eingeschaltete Dolomitbänke zeigen die zeitweiligen Bedingungen eines hypersalinen Milieus an.

Analogien zur Bahama-Fazies aus dem Tethysbereich wurden von WIEDENMAYER, 1963 (Rät, Lombardische Alpen), ZANKL, 1965 (Oberjura, Ostpontisches Gebirge) beschrieben. Neuerdings führten SARNTHEIN, 1967 (Mitteltrias um Innsbruck), FABRICIUS, 1967 (Rät- und Lias-Oolithe der nordöstlichen Kalkalpen) und FENNINGER, 1967 (Oberostalpiner Malm) Vergleiche durch.

Somit zeigt es sich, daß Bahamafaziesgemeinschaften als ein weitreichendes und immer wieder auftretendes Phänomen die Entwicklung der T e t h y s a l s s i n k e n d e s S c h e l f g e b i e t charakterisieren. In ähnlichem Zusammenhang schlug ZANKL (1967) vor, während der Trias nicht von einer alpinen Geosynklinale, sondern von einem alpinen Schelf zu sprechen.

Zeitweise waren die Verhältnisse denen der Bahamas ähnlich. Unregelmäßige Zufuhr von Ton und Quarz-Detritus modifizierte das Sedimentationsbild. Relativ rasch wechselten oxydierendes und reduzierendes Milieu örtlich wie zeitlich. Im Anschluß an die Kössener Zeit war Sandzufuhr und reduzierendes Milieu häufiger und klang später ab. Nach Newell (1955) stellen Flachwasser-Bereiche wie die Bahamas Komplexe dar, die infolge ökologischer und sedimentologischer Faktoren nicht als eigentliche Riffe ausgebildet sind. In unserem Fall ist die Ursache in der Zufuhr detritischen Materials zu sehen. Optimale Bedingungen für das Wachstum von Stock-Korallen wurden nur kurzfristig erreicht. Besonders lebensfeindliche Stillwasserbereiche kamen ebenfalls ausnahmsweise vor, gelegentlich entsprachen sie sogar einer wahrscheinlich postsedimentär-frühdiagenetischen Dolomitbildung. Aus dem Sedimentationsbild ist auf ein flachwelliges Relief dieses Teils des Rätmeeres zu schließen.

Verschieden starke Aufarbeitungszeiten und -bereiche werden durch Resedimente, umgelagerte feste Kalkkörper und insbesondere das Kalk-Konglomerat an der Basis der Folge repräsentiert. Konglomeratschaffende Verhältnisse kamen auf größere regionale Erstreckung mit verschiedenartiger Stärke in den nördlichen Kalkalpen vor. Leuchs (1928) sah darin sichere Hinweise für unterschiedlich starke Bewegungen des Bodens, Hebungen im Verlauf der „Altkimmerischen Phase".

6. *Tylotrochus diversicostatus* n. sp. in verkieselten Kalken

Als eine besondere Ausbildung fanden sich dunkelgraue Kalke mit schwarzbraunen Hornstein-Knollen und verkieselten Fossilien (im Rehleitenholz). Von solchen Gesteinen berichten u. a. Kockel, Richter, Steinmann (1931) aus den Ammergauer Bergen und D. Müller (1965) aus dem Geigelstein-Gebiet (Chiemgau). Jeweils wurde der Kieselsäure-Gehalt auf Schwammnadeln zurückgeführt. Im Lauf der Diagenese lagerte sich die Kieselsäure um und reicherte sich metasomatisch in Knollen und den zusammengeschwemmten Hartteilen von Organismen an, die in diesen Fällen einen besonderen Anreiz zum Niederschlag boten. Auch kleine Quarzkriställchen sproßten in Hohlräumen des Sediments. Solche waren im Rückstand einiger in HCl aufgelöster Kalkbrocken vorhanden. Neben massenhaft auftretenden Schalen- und Skelett-Bruchstücken enthielten diese an bestimmbaren Fossilien:

„*Thecosmilia clathrata* Emmrich"
Rhaetavicula contorta (Portlock)
Chlamys bavaricus (Winkler)
Modiola sp.
Pleurotomaria sp.
Trochus (Tectus) aff. *campanile* Koken
Cidaris sp. (Stacheln)
Crinoidea (Stielglieder)

Im HCl-Rückstand fanden sich auch 3 Exemplare eines eigenartigen Gastropoden, dessen Schalen weitgehend erhalten sind. Die Mündung fehlt bei den 3 Stücken zum größten Teil; doch ist beim Holotypus die etwas wulstig verdickte und nach außen umgeschlagene Innenlippe erhalten geblieben, wodurch dieses Stück als adult ausgewiesen wird. Für die Zuordnung zur Familie der Turbinidae oder aber jener der Trochidae ist nach WENZ (1938—1944, S. 269 und S. 336) wesentlich, ob die Mundränder in einer Ebene liegen oder nicht. Das läßt sich an den vorliegenden Exemplaren nicht mehr überprüfen. Es ergibt sich jedoch, daß die vorliegende Schnecke in bezug auf die Gehäuseform und die Skulptur der Gattung *Tylotrochus* am nächsten steht.

Da die vorliegende Form in der einschlägigen Gastropoden-Literatur, wovon 110 Publikationen durchgesehen wurden, nicht beschrieben und abgebildet ist, darf angenommen werden, daß eine neue Art vorliegt.

Derivatio nominis: diversus = verschieden, costatus = berippt; nach den verschiedenartigen Längs- und Querskulpturen.

Diagnose: Eine ziemlich kleine Art der Gattung *Tylotrochus* mit folgenden Besonderheiten: Die Achsial-Rippen sind viel kräftiger als die Spiral-Streifen entwickelt. Die Basis ist nicht in einer Kante abgesetzt.

Stratum typicum: Oberrätische, dunkle Kalke mit verkieselten Fossilien, zum Beispiel *Rhaetavicula contorta* (PORTLOCK), *Chlamys bavaricus* (WINKLER) und Thecosmilien.

Locus typicus: Rehleitenholz: Abhang zwischen Hatscherwand und Förchenbach, Höhe 810 m, 20 m nördlich des kleinen Hauptdolomit-Sattels, östlich der Straße Degerndorf—Tatzelwurm, östliches Wendelstein-Gebiet, Bayerische Alpen.

Holotypus: Taf. 9, Fig. 2a, b; Inv.-Nr. 1966 XXIII 1a, b. Maße: H = 10 mm, B = 9 mm (letzter Umgang), Konvergenzwinkel des Gewindes ca. 70°. Aufbewahrungsort: Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München.

Beschreibung: Das kleine bis ziemlich kleine (Größenbezeichnungen nach Normen von WENZ, 1938—1944, S. VII) nicht besonders festschalige Gehäuse ist pyramidal-kegelförmig. Mindestens 4,5 rundlich gewölbte Umgänge sind durch mäßig tiefe Nähte getrennt. Die Endwindung nimmt ungefähr die Hälfte der Gehäusehöhe ein. Der Windungs-Querschnitt ist rundlich-oval. Die Basis ist leicht gewölbt und besitzt keine sie begrenzende Kante. 5—6 Spiralstreifen verzieren die Umgänge und in gleicher Art die Basis. Ungenabelt. Der letzte Umgang trägt 8 kräftige, schräg stehende, nach rückwärts gerichtete Achsial-Rippen. Auf der Basis werden sie schwach und laufen aus.

Paratypoide: Taf. 9, Fig. 3; Inv.-Nr. 1966 XXIII 2; Maße: H = 13 mm, B = 10 mm (letzter Umgang), Konvergenzwinkel des Gewindes: ca. 50°. Zahl der Achsial-Rippen hier 10—11 am letzten Umgang.

Inv.-Nr. 1966 XXIII 3, ohne Figur.

Beziehungen: Die meiste Ähnlichkeit hat diese neue Art mit *Tylotrochus rotundatus* Koken (1897, S. 59—60, Taf. 11, Fig. 4—5). Bei letzterer Art ist jedoch die Basis durch eine gekerbte Spiralkante begrenzt. Zudem sind viel mehr und enger aneinanderstehende, schwächer als die Spiralstreifen ausgebildete Achsial-Rippen vorhanden. *Tylotrochus rotundatus* beschrieb Koken aus dem karnischen Anteil der Hallstätter Schichten (Feuerkogel) mit *Tropites subbullatus* und dem norischen Anteil (Sandling) mit *Arcestes agricola*.

Verbreitung der Gattung *Tylotrochus*: Nach Wenz (S. 278) wurde die Gattung bisher in wenigen Arten aus der mittleren und oberen Trias (Ladin-Nor) von Europa und den Sunda-Inseln bekannt.

7. Einige Sonderbildungen aus der Riff-Fazies des Typ „Synklinorium"

Im südlichen Teil des Aufnahmegebietes, welcher zur Großstruktur des Synklinorium gehört, ist die mittel- bis oberrätische Kalkfolge eine Fazies des reinen Wassers, meist ohne terrigene Einschwemmungen, eine typische Fazies des Riffkomplexes (Henson, 1950).

Untersuchungen an Dünnschliffen bestätigen die Ergebnisse von Fabricius (1960), Flügel (1962), Zankl (1962), welche die Mikrofazies von Riffkomplexen eingehend erfaßten und einander entsprechend als in der Obertrias weiter verbreitet erkannten. Genauer sei auf einige Sonderbildungen eingegangen: „Rotkalke", „Algen-Triasinen-Kalke" und einen Kalkblock mit Thecosmilien und Dasycladaceen.

Rotkalke: Die Grundmasse ist makroskopisch dicht-pelitisch, ziegel- bis pastellrot.

Mikrofazies: Die gleichmäßig mikritische Grundmasse weist Eisenoxyd-Pigment auf, das diffus, wolkig, schlierig oder suturartig angereichert sein kann. Resedimentierter Schlamm und mit Eisen-Hydroxyd imprägnierte Pseudooide sind häufig.

Bezeichnende Fossilien (der Häufigkeit nach):

Cyrtina uncinata Schafhäutl
dünnschalige Lamellibranchiaten
Terebrateln
„*Thecosmilia clathrata* Emmrich"
Astraeomorpha crassisepta Reuss
Isastrea sp.
Stromatomorpha stylifera Frech
Inozoa
problematische Hydrozoa
Klein-Gastropoden
Echinodermenreste
Angulodiscus sp.
Spirophthalmidium cf. *triadicum* Kristan
Frondicularia woodwardi Howchin
Textularia sp. sp.

Algen-Triasinen-Schuttkalke: Die Grundmasse besteht aus Mikrit. 40—50% organogene Komponenten. Besonders zahlreich sind Triasinen (*Triasina hantkeni* Majzon) und Dasycladaceenreste, u. a. von *Griphoporella* sp. Daneben sind Reste von Thecosmilien, Lamellibranchiaten und Gastropoden zu beobachten, Foraminiferen wie *Angulodiscus communis,* Miliolidae, Glomospiren, *Tetrataxis, Frondicularia woodwardi,* Echinodermenreste und Ostracoden.

Kalkblock mit Thecosmilien und Dasycladaceen (Taf. 9, Fig. 4). Ein Block (Moränenmaterial) enthielt in einer unregelmäßigen feinkörnig-pseudooidischen und sparitischen Grundmasse reichlich Exemplare von

Thecosmilia sp. und *Griphoporella curvata* (Gümbel)

Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. E. Ott handelt es sich um diese Art. Da die Kalkalgen und Korallen keinerlei Abrollung zeigen, dürften ihre Wachstumsorte nahezu oder ganz übereinstimmen. Ihr Zusammenvorkommen in solcher Form wurde bisher kaum beobachtet. An Foraminiferen sind *Frondicularia woodwardi* und sessile Ophthalmidien enthalten.

8. Bemerkungen zur Fauna der beiden Faziesbereiche „Kalkalpen-Nordrand" und „Synklinorium"

Foraminiferen: Die häufigsten und am weitesten verbreiteten Kleinforaminiferen sind Glomospiren und Miliolidae. Frondicularien sind ebenfalls immer wieder in Schliffen anzutreffen, jedoch nur gelegentlich in massenhaftem Auftreten wie zum Beispiel in kalkarenitischen Schillkalken der „Nord-Fazies".

Als Vertreter der Ophthalmidiidae ist *Angulodiscus communis* Kristan, zuweilen in Scharen, interessant. Fabricius (1960) und Flügel & Flügel-Kahler (1962) heben hervor, daß das häufige Auftreten dieser Form, meist ohne andere Faunenelemente, an ein feinschlammiges calcilutitisches bis mikritisches Sediment gebunden ist, das keine Resedimentation aufweist. Als Ablagerungen werden lagunäre Teile des back-reef-Bereiches mit einseitigen bionomischen Bedingungen angenommen. Nach den Gelände- wie den Schliffbefunden muß dies jedoch eingeschränkt werden. *Angulodiscus* wurde häufig in Mikriten, Pelmikriten (Mumienkalken) und Oolithen gefunden, also in Stillwasser- und Bewegtwasser-Sedimenten beider Faziesbereiche. Die Gattung neigt zu Größenwachstum. Es wurden Formen mit einem Durchmesser bis zu 1,6 mm beobachtet. Der Holotyp (Kristan) hat einen solchen von 1,18 mm.

Weiter interessant ist *Triasina hantkeni* Majzon, welche nur in gehäufter Form auftretend beobachtet wurde:

a) in den Mumienkalken der Kalkalpen-Nordrand-Fazies,

b) in den Algen-Triasinenkalken der Synklinorium-Fazies.

Im Gegensatz zu *Angulodiscus* scheint die Form faziesabhängiger zu sein.

Spongien: Nur in der Fazies des Synklinorium vorkommend, hier jedoch in mikritischen, hellgrauen Kalken, besonders in den oberen Partien häufig. Alle festgestellten Kalkschwämme gehören zur Gruppe der ungegliederten Inozoa, zum Teil in die Verwandtschaft von *Peronidella.* Häufig mit ihnen zusammen

treten Wurmspuren auf, biogene Anlagerungen von Anthozoa, *Spongiomorpha* (?) und netzartig-krustenförmigen Gebilden, die eventuell den Hydrozoa angehören.

Hydrozoen sind durch fragliche *Spongiomorpha* und *Lamellata wähneri* Flügel & Sy vertreten (Synklinorium). Oberflächlich ist letzteres Fossil an verschieden stark ausgewitterten Lagen, die sich unter dem Mikroskop in feine Lamellen auflösen, erkennbar. Es wurde nur in einem Exemplar gefunden und dürfte im Gebiet nicht häufig sein. *Lamellata wähneri* ist aus den rätischen Riffkalken des Rofan, der Rötelwand und der Steinplatte bisher bekannt, wo sie zum Teil reichlich vertreten ist.

Unter den Anthozoen stehen die Thecosmilien im Synklinorium an der Spitze, während sie in der nördlichen Zone stark zurücktreten. *Thamnasteria, Astraeomorpha, Isastrea* sind in etwas verbreiteterem Auftreten an die grauen Biomikrite der nördlichen Zone, an die „Gelb"-, „Rot"- und die Schwammkalke des Synklinorium gebunden. Hier haben sie rasenförmige Ausbildung, pilzförmige dagegen in der nördlichen Fazies, was mit den Verhältnissen der Wasserbewegung und Belüftung zusammenhängen dürfte. *Stromatomorpha stylifera* Frech wurde nur in den „Rotkalken" gefunden.

Gehäuftes Auftreten von Brachiopoden ist für die gleichen Faziestypen bezeichnend (Schwammkalke ausgenommen). In den grauen Biomikriten sind häufig: *Cyrtina uncinata, Terebratula (Rhaetina) gregaria, Terebratula pyriformis, Rhynchonella cornigera* und *Rhynchonella fissicostata*; in den „Rotkalken" *Cyrtina uncinata* und in den „Gelbkalken" der obersten Bänke Terebrateln und deren Brut.

Lamellibranchiatenreste sind in den meisten Faziestypen beider Zonen sehr häufig, meist jedoch nicht bestimmbar.

Gastropoden sind wiederum faziesabhängiger. Zur Ausbildung von Gastropodenbänken (Kalkalpen-Nordrand) und Thecosmilien-Gastropoden-Bänken (Synklinorium) kommt es lokal. Pleurotomarien, Murchisonien und *Trochus (Tectus)*-Arten stellen die Hauptvertreter.

Zu den Vermes sind nach Flügel (1964) 0,10—0,15 mm dicke Röhrchen von *Microtubus communis* Flügel zu stellen, die in mikritischen Kalken zwischen Schwämmen gesellig vorkommen (Synklinorium).

Echinodermen: Plattenbruchstücke von Echinoidea und Stielglieder von *Pentacrinus*-Arten sind zuweilen in grauen Biomikriten des Kalkalpen-Nordrandes zu finden. Sonst treten Echinodermen hier zurück. In der Riffazies des Synklinorium bauen meist abgerollte Bruchstücke von Echinodermen, besonders von Crinoiden, als Spatkalke ganze Bänke auf. Solche Crinoidenrasen fanden in der Trias noch die besten Lebensbedingungen, wie bereits Wöhrmann (1893, S. 756) hervorhob. Die Spatkalke wechseln zum Beispiel am Bichler See mit Oolithen und sind wie diese in bewegtem Wasser entstanden.

Kalkalgen, darunter Dasycladaceen und Solenoporaceen (in beiden Faziesbereichen) sind in Schuttkalken immer wieder, mehr oder weniger aufgearbeitet, erkennbar. Interessant ist ein Zusammen-Vorkommen von *Gryphoporella curvata* mit Thecosmilien, wie es selten zu beobachten ist. Die Mumienkalke des Kalkalpen-Nordrandes haben analoge Bildungen in der Bahama-Fazies.

Fabricius, F. H., 1960: Sedimentation und Fazies des Rät und der Lias-Überdeckung in den Bayerisch-Tirolischen Kalkalpen. — Ungedr. Diss., 157 S., Tafelbeil., München

Fabricius, F. H., 1966: Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias/Jura in den Bayerisch-Tirolischen Kalkalpen. — Internat. Sediment. Petrograph. Ser., vol. **9**, 143 S., 27 Taf., Leiden (Brill)

Fabricius, F. H., 1967: Die Rät- und Lias-Oolithe der nordwestlichen Kalkalpen. — Geol. Rdsch. **56**, 140—170, Stuttgart

Fenninger, A., 1967: Riffentwicklung im oberostalpinen Malm. — Geol. Rdsch. **56**, 171—185, Stuttgart

Flügel, E., 1964: Mikroproblematika aus den rätischen Riffkalken der Nordalpen. — Paläont. Z. **38**, 74—87, 2 Taf., Stuttgart

Flügel, E. & E. Flügel-Kahler, 1962: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen. — Mitt. Mus. Bergbau, Geol. u. Technik, „Joanneum", **24**, 129 S., 10 Taf., 11 Abb., 19 Tab., Graz

Folk, R. L., 1959: Practical petrographical Classification of Limestones. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., **43**, 1—38, 41 Abb., Tulsa

Gasche, E., 1965: Über die Entstehung der Mumien und übrigen Kalkknollen aus dem Séquanien des Berner Jura. In P. A. Ziegler: Zur Stratigraphie des Séquanien im zentralen Schweizer Jura. — Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F., **102**, Basel

Henson, F. R., 1950: Cretaceous and Tertiary Reef Formations and Associated Sediments in Middle East. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., **34**, 215—238, 14 Abb., 1 Tab., Tulsa

Illing, L. V., 1954: Bahaman calcareous sands. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., **38**, 1—95, Tulsa

Kockel, C. W., Richter, M. & H. G. Steinmann, 1931: Geologie der bayerischen Berge zwischen Lech und Loisach. — Verl. DÖAV, 231 S., 1 Karte, 1 Profiltafel, 17 Taf., Innsbruck

Koken, E., 1897: Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. — Abh. kk. geol. R.-A., **17**, (4), 112 S., 23 Taf., 31 Abb., Wien

Leuchs, K., 1928: Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente. — N. Jb. Min., Beil.-Bd. **59**, B, 357—430, Stuttgart

Müller, D., 1965: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in den Chiemgauer Alpen: Geigelstein-Roßalpe. — Unveröff. Diplomarb., München

Newell, N. D., 1955: Depositional fabric in Permian reef limestones. — J. Geol. **63**, 301—309, Chicago

Osswald, K., 1928: Geologische Karte und Geschichte der Wendelsteingruppe. — Mitt. Geogr. Ges. München, **21**, (2), 124 S., geol. K., München

Pümpin, V., 1965: Riffsedimentologische Untersuchungen im Rauracien von St. Ursanne und Umgebung (Zentraler Schweizer Jura). — Eclog. geol. Helvet., **58**, 799—876, Basel

Purdy, E. G., 1963: Recent calcium carbonate facies of the Great Bahama Bank, 1 und 2. — J. Geol., **71**, 334—419, 472—479, Chicago

Reis, O. M., 1911: Erläuterungen zur geologischen Karte des Wettersteingebirges. — Geogn. Jh., **23**, 61—144, München

Sarnthein, M., 1967: Versuch einer Rekonstruktion der mitteltriadischen Paläogeographie um Innsbruck, Österreich. — Geol. Rdsch. **56**, 116—127, 4 Abb., 1 Taf., Stuttgart

Trusheim, F., 1930: Die Mittenwalder Karwendelmulde. Beiträge zur Lithogenesis und Tektonik der nördlichen Kalkalpen. — Wiss. Veröff. DÖAV, **7**, 69 S., 1 Karte, 8 Taf., Innsbruck

Wenz, W., 1938—1944: Gastropoda. In: O. H. Schindewolf: Handbuch der Paläozoologie. — Berlin

Wicher, C. A., 1952: *Involutina, Trocholina* und *Vidalina,* Fossilien des Riffbereiches. — Geol. Jb. **66**, 257—284, Hannover

Wiedenmayer, F., 1963: Obere Trias bis mittlerer Lias zwischen Saltrio und Tremona (Lombardische Alpen). Die Wechselbeziehungen zwischen Stratigraphie, Sedimentologie und syngenetischer Tektonik. — Eclog. geol. Helvet., **56**, (2), 532—640, Basel

Wöhrmann, S. v., 1893: Die Raibler Schichten nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna. — Jb. kk. geol. R.-A., **43**, 617—768, Wien

Zankl, H., 1962: Die Geologie der Torrenerjoch-Zone in den Berchtesgadener Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. **113**, 446—462, 7 Abb., Hannover

Zankl, H., 1965: Zur Rekonstruktion des Paläoklimas aus dem mikrofaziellen Bild mesozoischer Flachwasserkalke. — Geol. Rdsch. **54**, 241—250, 1965, Stuttgart

Zankl, H., 1967: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rdsch. **56**, 128—140, Stuttgart

Tafelerläuterung

Fig. 2—3: *Tylotrochus diversicostatus* n. sp. aus verkieselten oberrätischen Kalken, östliches Wendelsteingebiet (Bayerische Alpen).
Fig. 2a: Holotypus (Bayer. Staatsslg. 1966 XXIII 1), Seitenansicht, Vergr. 4 : 1.
Fig. 2b: Holotypus, Basisansicht, Vergr. 4 : 1.
Fig. 3: Paratypoid (Bayer. Staatsslg. 1966 XXIII 2), Seitenansicht, Vergr. 4 : 1.
Fig. 4: Schnitte durch Dasycladaceen, Dünnschliff-Vergr. 7 : 1.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	245—320	München, 15. 12. 1967

Meinem Freund Otto Hölzl
zum 70. Geburtstag gewidmet

Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes

Von Herbert Hagn, München[1])

Mit 3 Abbildungen im Text und 1 Tabelle

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist in zwei Hauptteile gegliedert.

Im ersten Abschnitt wurden an Hand eines historischen Überblicks die Geistesströmungen aufgezeigt, die seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert ihren Niederschlag im Schrifttum gefunden haben. Es folgt eine Charakterisierung der einzelnen Ablagerungsräume, in denen die Schichtfolgen des Kalkalpins, der Flyschzone, des Ultrahelvetikums, des Helvetikums sowie des Molassetrogs entstanden sind. Auf die Unterschiede im Schichtbestand und in der faziellen Entwicklung wurde besonders hingewiesen. Sie finden ihre Erklärung in den Auswirkungen der orogenetischen Bewegungen, die seit dem Ende der Kreidezeit aus dem Bereich der ehemaligen kalkalpinen Geosynklinale in das subalpine Vorland gewandert sind (Wandern der „Gebirgswelle"). Somit bestehen enge Beziehungen zwischen Stratigraphie, Paläogeographie und Tektonik. Auf die Bedeutung des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes für diese Arbeitsrichtungen wurde in einem eigenen Kapitel eingegangen.

Der zweite Hauptteil enthält eine kurzgefaßte Beschreibung der alttertiären Sedimente der oben genannten Ablagerungsräume. Der Stoff wurde so angeordnet, daß ein unmittelbarer Vergleich aller paleozäner, eozäner und oligozäner Ablagerungen möglich ist. Abgesehen von den Ergebnissen älterer Autoren fanden vor allem die Erkenntnisse aus neuerer Zeit eine gebührende Berücksichtigung. Einige dieser Beobachtungen und Befunde sind bis jetzt noch nicht veröffentlicht. Wo es notwendig war, wurde auch auf noch nicht gelöste Fragen hingewiesen. Ein besonderes Augenmerk schenkte der Verfasser dem Phänomen der Fazieswanderung, das mit der Verlagerung des Trogtiefsten nach Norden sowie mit der alttertiären Transgression in Zusammenhang steht. Auf diese Weise erscheinen die einzelnen Zonen nicht mehr isoliert; die Gemeinsamkeiten

[1]) Prof. Dr. H. Hagn, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

ihrer Geschichte wurden herausgearbeitet. Schließlich kommt klar zum Ausdruck, welche Rolle die Mikropaläontologie für die Alpengeologie gespielt hat und heute noch spielt. Gerade am Beispiel des kalkalpinen Alttertiärs wird ersichtlich, wie sehr sich vor allem die stratigraphischen und paläogeographischen Vorstellungen innerhalb der letzten Jahre durch den Einsatz mikropaläontologischer Arbeitsmethoden gewandelt haben.

Summary

The present publication is composed of two main parts.

Part o n e contains a review of the literature beginning with the outstanding work by Flurl at the end of the eighteenth century until recent time. It has been shown that the ideas changed in the course of time. In a following chapter the fact has been considered that the sediments of the Paleogene of the Bavarian Alps and their foreland have not been deposited in a single basin but in different geosynclines and troughs. They are named (from south to north): Kalkalpin, Flysch, Ultrahelveticum, Helveticum, and Molasse. There are differences in the age of the strata and also in the facies. These differences are explained through the fact that the orogenetic activity since the end of the Cretaceous migrated into the foreland (migration of the "orogenetic wave"). Therefore close relations exist between stratigraphy, paleogeography and tectonics. Finally it has been pointed out that the knowledge of the Lower Tertiary of the Bavarian Alps and their foreland yielded valuable contributions to the above mentioned disciplines.

In part t w o there is given a short description of the deposits of the Kalkalpin geosyncline, the Flysch trough, the Ultrahelveticum and Helveticum zones, and the Molasse basin. The description has been arranged in such a manner that an immediate comparison of all sediments of Paleocene, Eocene and Oligocene age is possible. Not only the results of former authors have been discussed but also the knowledges of our days have been considered extensively. Some of these are not yet published. In some cases it has been necessary to point to not yet solved problems. The author has made an attempt to recognize the phenomenon of migration of facies in the different areas of sedimentation. This migration is connected with the northward movement of the deepest of the trough as well as the transgression of the sea from south to north. This point of view helps to understand that the different zones are not isolated but have some equal aspects of their genesis. Furthermore it has been shown how much the micropaleontology has contributed to our present knowledge. It is quite evident that the micropaleontological investigations caused many changes of ideas, especially in the field of stratigraphy and paleogeography.

Inhalt

Seite
A. Vorwort 247
B. Einführung 249
1. Geschichtlicher Überblick 249
2. Überblick über die einzelnen Ablagerungsbereiche 257
3. Die Bedeutung der bayerischen Alttertiärvorkommen für das europäische Alttertiär 262
C. Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes — ein Überblick 268
1. Paleozän 268
a) Molasse 268
b) Helvetikum 269
c) Ultrahelvetikum 272
d) Flysch 273
e) Kalkalpin 274
2. Eozän 277
a) Molasse 277
b) Helvetikum 278
c) Ultrahelvetikum 288
d) Flysch 288
e) Kalkalpin 289
3. Oligozän 293
a) Molasse 293
b) Helvetikum 303
c) Ultrahelvetikum 304
d) Flysch 304
e) Kalkalpin 304
D. Literaturverzeichnis 309

A. Vorwort

Die vorliegenden Ausführungen stellen eine schriftliche und erweiterte Fassung eines Vortrags dar, den der Verfasser am 26. 5. 1965 in Laibach vor der Slovensko Geološko Društvo gehalten hat. Aus technischen Gründen weicht das hier vorgelegte Bildmaterial von dem im Vortrag gezeigten wesentlich ab. So war es vor allem nicht möglich, die zahlreichen Schliff- und Faunenbilder der einzelnen Schichtglieder zu reproduzieren, da dadurch der Umfang der Arbeit zu sehr angeschwollen wäre.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem damaligen Präsidenten der Slovensko Geološko Društvo, Herrn Dr. M. Pleničar, für seine Einladung zu einem Vortrag in Laibach verbindlichst zu danken. In diesem Zusammenhang gebührt ferner mein ergebenster Dank den Herren Prof. Dr. I. Rakovec und Dr. R. Pavlovec, beide ebenfalls Laibach. Gerne habe ich die Gelegenheit wahrgenommen, die bereits bestehenden freundschaftlichen Beziehungen zwischen slowenischen Geologen und Paläontologen und solchen der Universität München zu pflegen und zu fördern.

Das Thema des Vortrags berührt manche gemeinsame Interessen. Ähnlich wie in Bayern sind auch in einem Teil Jugoslawiens Nummuliten-führende Ablagerungen des Eozäns nicht selten. Eine weitere Parallele bieten die oligozänen

Schichten von Poljšica und Gornji Grad (= Oberburg der älteren Literatur) in Nordslowenien, die in fazieller und faunistischer Hinsicht gut mit entsprechenden Sedimenten des kalkalpinen Beckens von Reit im Winkl verglichen werden können. So wies bereits Boussac (1912, S. 595) auf „des affinités inattendues qu'il nous révèle entre les couches de Reit im Winkl et celles d'Oberburg et de Polschitza en Carinthie" hin. Schließlich ist noch zu bemerken, daß sowohl in Slowenien (z. B. im Bereich der Liburnischen Stufe) als auch in Bayern Fragen der Grenzziehung Kreide/Tertiär nach wie vor aktuell sind.

Um einen eingehenderen Vergleich zwischen beiden Gebieten zu ermöglichen, schien es wünschenswert, die bisher erzielten Ergebnisse kurz und übersichtlich darzustellen[1a]). Schon 1960 hatte der Verfasser den Versuch unternommen, den damaligen Stand der Kenntnis zu umreißen. In den vergangenen sechs Jahren kamen weitere Beobachtungen hinzu. Neue Gesichtspunkte ergaben sich vor allem im kalkalpinen Bereich. Durch ausgedehnte Kartierungen und durch intensive mikropaläontologische Untersuchungen an Foraminiferen und Ostracoden war es möglich, unsere bisherige Kenntnis der Stratigraphie, Paläogeographie und letzthin auch der Tektonik weitgehend zu verfeinern. Die meisten Arbeiten wurden von Diplomanden und Doktoranden des Instituts für Paläontologie und historische Geologie der Universität München durchgeführt. Bis jetzt ist erst ein Teil der Ergebnisse publiziert, manches steht noch in Druckvorbereitung. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte freilich nicht auf alle Einzelheiten eingegangen werden, doch wurde versucht, die in den letzten Jahren aufgetauchten Fragen möglichst vollständig zu behandeln. Um einen raschen Überblick über die Schichtfolge des Alttertiärs in den einzelnen Gebieten zu ermöglichen, wurde eine mehrspaltige Tabelle entworfen, welche die wichtigsten Profile der kalkalpinen Geosynklinale und ihrer Vortiefen enthält.

Herrn Prof. Dr. R. Dehm, dem Vorstand des Instituts für Paläontologie und historische Geologie, danke ich für sein stetes Wohlwollen, das er bisher meinen eigenen Arbeiten und denen meiner Schüler entgegengebracht hat. Die reiche Bibliothek und die modernen technischen Einrichtungen des Instituts trugen viel zum Gelingen der einzelnen Arbeiten bei.

Für mündliche und schriftliche Mitteilungen, die z. T. für den Entwurf der Tabelle von Bedeutung waren, schulde ich Dank den Herren Dr. H. Bögel (München), F. Brotzen (Stockholm), V. Fahlbusch (München), K. Gohrbandt (Tripoli), D. Herm (München), A. v. Hillebrandt (z. Z. Santiago de Chile), O. Hölzl (Hausham), G. Hofmann (Mannheim), W. Jung (München), H. G. Lindenberg (Frankfurt a. M.), E. Ott, B. Paulus, U. Pflaumann, F. Traub, P. Wellnhofer (alle München), W. Witt (Den Haag), J. H. Ziegler (z. Z. Kabul) und H. K. Zöbelein (München).

[1a]) Die vorliegende Arbeit sollte ursprünglich in der Zeitschrift „Geologija" in Laibach erscheinen. Da aber die Drucklegung in absehbarer Zeit nicht hätte erfolgen können, wurde sie von Herrn Prof. Dr. R. Dehm zum Druck für die von ihm herausgegebenen „Mitteilungen" angenommen. Dafür sei ihm verbindlichst gedankt.

Herr Dr. R. Pavlovec (Laibach) übernahm die Bestimmung einer Nummulitenfauna aus dem Helvetikum von Neubeuern am Inn. Ich möchte ihm dafür meinen herzlichsten Dank aussprechen.

In zuvorkommender Weise machte mir Herr Dr. M. Brockert (Celle) mündliche Mitteilungen über seine unveröffentlichten Arbeiten, die er in der ostbayerischen Molasse durchgeführt hat. Auch ihm sei dafür bestens gedankt.

Die Zeichnungen für die vorliegende Arbeit wurden von Herrn Dipl.-Geol. W. Ott (München) angefertigt. Für seine Mühe und Gewissenhaftigkeit gilt ihm mein aufrichtiger Dank.

Schließlich danke ich noch all denen, die mir freundlicherweise gestatteten, noch unveröffentlichte Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit zu verwenden.

B. Einführung

1. Geschichtlicher Überblick

Die Geschichte der Erforschung des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes beginnt mit M. Flurls „Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz". Auf zahlreichen Reisen hatte „Bayerns erster Geologe" eine Fülle von Beobachtungen über Gesteine, Fossilien und vor allem über den Bergbau gesammelt, der ihm besonders am Herzen lag. Er kleidete die einzelnen Kapitel in die Form von Briefen, wodurch seine Darstellung einen ganz besonderen Reiz erhielt. Sein Werk ist in dem damals noch kurfürstlichen München im Jahre 1792 erschienen. Flurl kannte bereits die meisten Vorkommen von Alttertiär, auch wenn ihm die Begriffe „Tertiär" oder „tertiäre Schichten" noch fremd waren[2]). So erwähnte er aus der Gegend von Adelholzen und Maria-Eck (S. 148) „Pfenningmünzen oder Bratterburger Pfenninge *(lapides Numismales, numularii)*"[3]). Aus den schon damals weithin bekannten Ablagerungen des Kressenbergs führte er „die gemeine Schnecke, Coniten, Bukkarditen, Tourbiniten, Chamiten, Terebratuliten . . ." an. „Etwas seltner sind die Seeigel (Echiniten) . . .; dann die Klossopetern, hier Bergzähne genannt. Ferners findet man auch Kerne von Schiffkutteln (Nautiliten) und Seespinnen; am häufigsten aber noch Schalen von Ostraziten" (S. 193)[4]).

---

[2]) Erst 32 Jahre vor Flurl beschrieb G. Arduino (1760) in Italien die „Montes tertiarii". Der Begriff „Tertiär" wurde 1809 von Cuvier & Brongniart in die Literatur eingeführt (fide Murawski 1963, S. 197).

[3]) Im Gegensatz zu den echten „Brattenburger Pfenningen", den Cranien der schwedischen Oberkreide, handelt es sich hier um Großforaminiferen, nämlich um Nummuliten und Assilinen der Mittleren Adelholzener Schichten (vgl. hierzu Schafhäutl 1863, S. XIII). Auch heute noch werden die Gehäuse von *Assilina exponens* (Sow.) im Volksmund „Maria-Ecker-Pfenninge" genannt. — Der Ausdruck *„Nummulus Bratten(s)burgensis"* wurde zum ersten Mal von Stobaeus (1732) im Schrifttum erwähnt (Carlsson 1958, S. 4). Der heute gültige Name der dieser Bezeichnung zugrunde liegenden Art lautet *„Crania craniolaris* (Linnaeus) 1758" (Carlsson 1958, S. 21).

[4]) Diese altertümlichen Fossilbezeichnungen sind im gesamten 18. Jahrhundert weit verbreitet. Man bedenke, daß C. v. Linnaeus erst 1758 mit der berühmten „Editio Decima" seines Werkes „Systema Naturae" die Grundlagen der binären Nomenklatur geschaffen hat.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß Flurl (S. 119) aus dem Gebiet von Neubeuern am Inn sog. Fruchtsteine beschrieb[5]).

Fast vierzig Jahre später lieferten zwei englische Autoren einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des ostbayerischen Alttertiärs. Sedgwick und Murchison bereisten 1829 die bayerischen und österreichischen Alpen und veröffentlichten 1831 ihr Werk „A Sketch of the Structure of the Eastern Alps". Sie legten verschiedene Querprofile durch die Kalkalpen und ihr Vorland. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit interessieren vor allem das Profil entlang der Weißen Traun S Traunstein, das Profil durch den Kressenberg, Profile im weiteren Bereich um Salzburg sowie das Profil von Häring i. T. Ihre Fossilausbeute wurde von keinen Geringeren als J. Sowerby und A. Brongniart bestimmt. Sedgwick & Murchison hielten die Schichten des Kressenbergs für tertiär, denn sie bemerkten (S. 344): „We therefore concluded, not only that the Kressenberg iron ores were in the highest part of the great nummulitic groups, but that they were superior to the chalk."

Wieder gingen dreißig Jahre ins Land, bis ein weiteres bahnbrechendes Werk geschaffen wurde[6]). Im Jahre 1861 erschien die „Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes" von C. W. Gümbel, seines Zeichens königlicher Bergmeister. Gümbel, der gerne der Altmeister der bayerischen Geologie genannt wird, war damals gerade 38 Jahre alt. Seine Arbeit ist in jeder Hinsicht groß angelegt: nicht nur die fast 1000 Seiten, sondern auch der Reichtum an Beobachtungen und Gedanken machen sein Werk auch heute noch schätzenswert. Die alttertiären Ablagerungen wurden bereits in Eozän und

---

[5]) Ein anderer Name ist „Haberkörnl-Sandstein" (Schafhäutl 1846, S. 656). Es sind dies Nummulitensandsteine, deren Grundmasse durch Eisen dunkel gefärbt ist, während die unvererzten Foraminiferengehäuse hell erscheinen. Im angewitterten Zustand oder auf frischen Bruchflächen erinnern die Querschnitte der Nummuliten an Getreidekörner. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß ähnliche Vergleiche schon in sehr früher Zeit angestellt wurden. Über die Nummuliten der Kalke, aus denen die Pyramiden von Gizeh erbaut sind, schrieb Strabo (64? v. bis 24? n. Chr.): „Dicunt reliquias ciborum qui operantibus supererant in lapidem induratas" (lateinische Ausgabe seines Werkes, Basel 1539; zitiert nach Neviani 1935, S. 134 bis 135). Der Ausdruck *„lapis frumentarius"* (= Fruchtstein) ist im älteren geologischen Schrifttum nicht selten. Auf die Deutung der Fossilien, insbesondere der Nummuliten, im ausgehenden Mittelalter und zu Beginn der Neuzeit kann hier nicht eingegangen werden.

[6]) In der Zwischenzeit wurden von verschiedenen Autoren mehrere kleinere Arbeiten publiziert, in denen teilweise sehr wertvolle Beobachtungen mitgeteilt werden. Es kann hier nicht der Ort sein, auf diese Veröffentlichungen aus der Frühzeit der Geologie Bayerns näher einzugehen, doch seien an dieser Stelle wenigstens die Namen Emmrich und Schafhäutl genannt. Ausführliche Literaturangaben zu diesem Thema finden sich bei Boussac (1912, S. 567 usf., S. 611 usf.); ferner sei auf die geologische Bibliographie der Ostalpen von R. v. Srbik (1935, 1937) verwiesen.

Oligozän untergegliedert[7]). Als Grundlagen für die Altersbestimmungen dienten umfangreiche Fossillisten, wobei neben den Megafossilien auch Foraminiferen und Ostracoden berücksichtigt wurden. Auch die Blattfloren fanden Gümbels Interesse; ein Teil der Funde wurde von ihm selbst, der andere von O. Heer bestimmt.

Nur wenig später legte Schafhäutl (1863) sein Hauptwerk „Süd-Bayerns Lethaea Geognostica" der Fachwelt vor. In ihm wurden zahlreiche Fossilien des Kressenberges erstmals beschrieben und abgebildet. Allerdings fand dieses umfangreiche Tafelwerk keinen ungeteilten Beifall (vgl. hierzu Gümbel 1865, S. 129 usf.). H. v. Meyer (1862) bearbeitete die Decapoden des helvetischen Eozäns, Koschinsky (1885) die cheilostomen Bryozoen der eozänen Stockletten und Lithothamnien-Schuttmergel („Götzreuther" Mergel) von Gerhartsreit bei Siegsdorf[8]). Frauscher (1886) schuf eine Monographie der Lamellibranchiaten aus dem „Unter-Eocän der Nordalpen". Bemerkenswert ist, daß dieser Autor die Tertiärfaunen Europas bereits auf eine nördliche und eine südliche Faunenprovinz aufteilte (S. 2)[9]). Während sich v. Gümbel (1889) mit der geologischen Stellung der Schichten von Reit im Winkl befaßte, verdanken wir O. M. Reis (1889) eine eingehende Beschreibung der Korallen derselben Ablagerungen.

Infolge der intensiven geologischen Landesaufnahme war auch weiterhin kein Mangel an Material für geologisch-stratigraphische wie auch paläontologische Monographien. Das letzte Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts ist in dieser Hinsicht besonders reich und ergiebig zu nennen. So machte J. Böhm (1891) im Zusammenhang mit der Bearbeitung der oberkretazischen Megafaunen des Siegsdorfer Gebietes auch wertvolle Mitteilungen über das benachbarte Alttertiär. Er entdeckte u. a. die Schönecker Fischschiefer, die im Gegensatz zu den übrigen Schichtgliedern der beschriebenen Profile ein oligozänes Alter besitzen.

Im Jahre 1894 erschien der zweite Band der „Geologie von Bayern" von C. W. v. Gümbel. Ihr Autor war inzwischen (1882) wegen seiner Verdienste um die geologische Wissenschaft in den Adelsstand erhoben worden. Imkeller (1895/96) klärte die stratigraphischen Verhältnisse im Gebiet westlich von Bad

[7]) Das Eozän wurde von Lyell 1833 aufgestellt. Der Begriff Oligozän wurde von Beyrich im Jahre 1854 geprägt. Beide Epochen wurden also sehr bald im Schrifttum anerkannt. Schwerer hatte es das Paleozän, das von dem Straßburger Paläobotaniker und Botaniker Schimper 1874 als selbständige Epoche vom Eozän abgetrennt wurde. Es wurde von vielen Autoren bis in die Dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts recht stiefmütterlich behandelt. So stellte z. B. noch Schlosser (1925a, S. 163 usf.), der bereits das Thanet-Alter bestimmter Faunen des Kressenbergs erkannt hatte, die entsprechenden Schichten in das Untereozän. Erst Leupold (1933, S. 301 usf.) setzte sich für eine stärkere Berücksichtigung des Paleozäns im alpinen Bereich ein. Traub (1938) gebührt das Verdienst, durch seine monographische Bearbeitung der Megafauna des Kroisbachs am Haunsberg (Land Salzburg) die uneingeschränkte Anerkennung des Paleozän-Begriffs in den Nordalpen durchgesetzt zu haben.

[8]) Die Cyclostomata derselben Schichten wurden erst 1908 von Beutler beschrieben.

[9]) Die Einteilung in eine nördliche und in eine südliche Faunenprovinz geht bereits auf F. Roemer (1852) zurück, der seine Beobachtungen in der Kreide von Nordamerika gesammelt hat (Bartenstein 1966, S. 602).

Tölz. In einer schwer lesbaren, aber äußerst inhaltsreichen Arbeit legte Reis (1896) das Ergebnis seiner umfangreichen Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Bergen und Teisendorf vor. Er schuf die Grundlagen für die heutige Faziesgliederung in der helvetischen Zone. Wolff (1897) widmete sich der Molluskenfauna der südbayerischen Oligozän-Molasse. Sein Werk bildete jahrzehntelang ein unentbehrliches Hilfsmittel für paläontologische Arbeiten in der Molassezone. In einer späteren Arbeit (1898) ging Reis abermals auf die Geologie der Kressenberger Schichten ein. Schließlich ist noch Deninger (1901) zu nennen, der die Mollusken des Alttertiärs von Reit im Winkl und von Bad Reichenhall einer Bearbeitung unterzog.

Aus alledem wird ersichtlich, daß in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zahlreiche beschreibende Werke geschaffen wurden. Stratigraphie und Paläontologie der Wirbellosen waren die bevorzugten Themen. Vereinzelt waren aber auch Mikrofossilien Gegenstand der Bearbeitung. Für die Vielseitigkeit Gümbels spricht, daß er u. a. auch die Foraminiferen der Stockletten und Lithothamnien-Schuttmergel beschrieb (1868); nicht wenige Arten tragen seither den Autorennamen Gümbel. Auch die Paläobotanik verdankt ihm wesentliche Impulse. So blieb ihm nicht verborgen, daß die Stockletten des Kressenberger Gebietes erfüllt von Coccolithen sind; nach seiner Berechnung kommen auf 1 Kubikmeter 800 Billionen Reste dieser winzigen Flagellaten (1873, S. 300). Auch die Kalkalgen erregten Gümbels Aufmerksamkeit. Für unsere Betrachtungen sind vor allem seine Ausführungen über die Lithothamnien von Bedeutung (1871). In diesem Zusammenhang ist noch darauf hinzuweisen, daß sich auch Rothpletz (1891, 1896) mit alttertiären Algen, darunter auch mit Rotalgen, befaßte.

Es hat den Anschein, als ob die zu Beginn dieses Jahrhunderts aufgekommene Deckenlehre („Nappismus") das Interesse an stratigraphisch und paläontologisch ausgerichteten Arbeiten weitgehend zurückgedrängt hätte. Fragen der Tektonik erhitzten nunmehr die Gemüter. In der Tat sind bis zum zweiten Weltkrieg nur mehr einzelne Standardwerke erschienen, wenn man von zahlreichen kleineren Veröffentlichungen absieht. Hier ist zunächst des genialen Franzosen J. Boussac (1912) zu gedenken, der eine Reihe von Profilen des Alttertiärs im östlichen Oberbayern und in den angrenzenden österreichischen Gebieten untersuchte. Ein Jahr zuvor (1911) faßte er den damaligen Stand der Kenntnis der Paläontologie der Nummuliten, Assilinen, Mollusken und Echiniden des alpinen Eozäns in seinem Werk „Étude paléontologique sur le Nummulitique Alpin" zusammen. Boussac fiel 1916, erst 31 Jahre alt, vor Verdun. Es war ein großer Verlust für die Wissenschaft.

Nach Boussac war es erst wieder Schlosser, der grundlegende Arbeiten über alttertiäre Faunen veröffentlichte. Im Jahre 1923 lieferte er eine Revision der Megafaunen des Unteroligozäns von Reit im Winkl und Häring. Zwei Jahre später ließ er seine umfangreiche Abhandlung „Die Eocaenfaunen der bayerischen Alpen" (1925 a) erscheinen. Es war ein ausgesprochenes Spätlingswerk, denn Schlosser erlebte seine Drucklegung erst als Einundsiebzigjähriger. Dabei war dieser wortgewandte Autor eigentlich ein Säugetier-Paläontologe, der allerdings

zeit seines Lebens am Alttertiär und seinen Evertebraten-Faunen Gefallen fand, wie er einmal selbst bekannte. Schlosser bearbeitete nicht nur die Fossilien des Kressenbergs und anderer Vorkommen der helvetischen Zone, sondern bezog auch das kalkalpine Eozän in seine Untersuchungen mit ein. Er gab einen erschöpfenden Überblick über die Wirbellosen und Wirbeltiere der einzelnen Fundstellen. Auch auf die Großforaminiferen ging er ein, soweit ihm dies möglich war. Im Bereich des Kressenbergs unterschied er Thanet, Cuis und Lutet. Innerhalb des inneralpinen Alttertiärs machte er eine scharfe Trennung zwischen obereozänen und unteroligozänen Ablagerungen. Zahlreiche Bemerkungen über Ökologie und Paläogeographie runden sein Werk nach außen hin ab.

In der Folgezeit entstanden einige Arbeiten, die für die Paläontologie der Molasse von Bedeutung wurden. So beschrieb Modell (1931) die Najaden der oberbayerischen Cyrenenschichten. Weiler (1932) bestimmte die Fischreste aus dem Siegsdorfer Oligozän. Sein Material stammte sowohl aus den oberoligozänen Fischschiefern von Wernleiten im Traunprofil (subalpine Molasse) als auch aus den Schönecker Fischschiefern des Habachgrabens SE Siegsdorf. Dotzler (1937) übernahm die Bearbeitung der Megafloren der oligozänen Molasse. In diesem Zusammenhang ist auch Weithofer aufzuführen, der von der Jahrhundertwende an bis zum Jahre 1937 mehrere Arbeiten über die Stratigraphie der Molasse verfaßte. In seiner zusammenfassenden Darstellung „Die Oligozänablagerungen Oberbayerns“ (1918) finden sich zahlreiche Angaben über die stratigraphische Verbreitung der wichtigsten Molluskenarten.

Endlich ist Traub (1938) zu nennen, der, ausgehend von seiner Heimatstadt Laufen im östlichsten Teil Oberbayerns, die außerordentlich fossilreichen Alttertiärvorkommen am Haunsberg N Salzburg im Rahmen einer Dissertation bearbeitete. Er war Schüler von Broili; dank seiner gründlichen paläontologischen Ausbildung war er in der Lage, das von seinen Vorgängern nicht richtig ermittelte Alter der Fauna des Kroisbachs als paleozän zu erkennen. Seine Monographie ist nicht nur für die Geologie des Alpenvorlandes bedeutsam, sondern stellt zugleich eines der Standardwerke über paleozäne Megafaunen Europas dar.

Merkwürdigerweise blieben Foraminiferen und Ostracoden im Gegensatz zu den Megafaunen so gut wie unbeachtet. Eine Ausnahme davon macht lediglich eine Arbeit von Liebus (1902), der die Foraminiferen, Ostracoden und Characeen der Unteren Meeresmolasse und der Unteren Süßwassermolasse näher untersuchte. Dabei ist hervorzuheben, daß diesem Autor profilmäßig aufgesammelte Proben vorgelegen haben, so daß seine Ergebnisse auch heute noch berücksichtigt werden können.

Es wurde bereits erwähnt, daß seit Beginn dieses Jahrhunderts tektonische Fragestellungen im einschlägigen Schrifttum immer mehr in den Vordergrund getreten sind. Es würde zu weit führen, hier auch nur die wichtigsten Arbeiten zu würdigen, da in ihnen Tertiärablagerungen meist nur vom Standpunkte des Tektonikers aus behandelt wurden. Dennoch seien hier wenigstens die Namen Ampferer, Boden, Hahn, Lebling und Leuchs genannt. Auf die eine oder andere Arbeit der genannten Autoren wird weiter unten noch eingegangen wer-

den. So gebührt Boden (1925, 1931) das Verdienst, die paläogeographische und tektonische Bedeutung der Molassegerölle erkannt zu haben. Außerdem hat er sich um die Kenntnis flyschartiger Brekzien und Konglomerate verdient gemacht (1922, 1923). Für die Frage, ob die jüngsten Ablagerungen der nordalpinen Flyschzone bis in das Alttertiär hineinreichen, ist das Studium der Arbeiten von Osswald (1928), Blüher (1935), M. Richter (1937), M. Richter et al. (1939) und Müller-Deile (1940) unerläßlich. Bezüglich der Molasse sei auf die Veröffentlichungen von Kordiuk (1938) und M. Richter (1940) verwiesen.

Einen weiteren Fortschritt brachten die Arbeiten von O. Hölzl, der jahrzehntelang der Molluskenfauna der oberbayerischen Molasse sein besonderes Augenmerk schenkte. Schon als einfacher Bergmann sammelte er in der Kohlengrube Hausham die Fossilien auf, die er bei seiner täglichen Arbeit sah. Bald kamen Fundstellen in der näheren und weiteren Umgebung von Hausham hinzu, so der Kaltenbachgraben bei Miesbach und der Thalberggraben bei Siegsdorf. Auch die fossilreichen Aufschlüsse des Kressenbergs suchte Hölzl häufig heim. Der erste Bericht über seine Forschungen erschien 1948; es folgten die monographischen Bearbeitungen der Corbiculidae der Cyrenenschichten (1957) und der Molluskenfaunen der oligozänen Meeresmolasse (1962; vgl. hierzu auch Hölzl 1961). Seit 1950 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Bayerischen Geologischen Landesamt in München. Für seine Verdienste um die Paläontologie der bayerischen Molasse wurde ihm im Jahre 1959 von der Universität München die Würde eines Ehrendoktors verliehen. Im Juli 1966 ernannte ihn die Gemeinde Hausham zu ihrem Ehrenbürger.

Die nach dem zweiten Weltkrieg auch im bayerischen Raum einsetzende Erdölsuche begünstigte erneut stratigraphische Arbeiten, vor allem im Bereich der Molasse. Zum ersten Mal seit 40 Jahren[10]) wurden auch wieder umfangreichere mikropaläontologische Untersuchungen durchgeführt. Mit Foraminiferen befaßten sich Friese (1951), De Klasz (1953 Ms.; De Klasz in Ganss et al. 1956), Knipscheer (1952), Ziegler (1960) und der Verfasser (siehe Hagn 1960). Die Bearbeitung der Ostracoden wurde von Goerlich (1953) begonnen. In den westlich anschließenden Gebieten leistete vor allem Bettenstaedt (1958) wertvolle Arbeit. Nunmehr war es möglich, auch Profile, in denen Megafossilien nicht oder doch nur untergeordnet auftreten, biostratigraphisch zu gliedern. Gerade in den Vortiefen, in Molasse, Helvetikum, Ultrahelvetikum und Flysch, erwiesen sich die mikropaläontologischen Arbeitsmethoden als besonders wirksam. Graue, indifferente Mergel konnten nun mit Sicherheit als Kreide oder Tertiär erkannt werden. Es versteht sich von selbst, daß im Hinblick auf die neuen Ergebnisse so manche tektonische Grenze anders gelegt werden mußte.

In den vergangenen fünfzehn Jahren wurden zahlreiche vorwiegend stratigraphisch ausgerichtete Arbeiten veröffentlicht, in denen mikro- und/oder mega-

[10]) Die letzte Arbeit über südbayerische Mikrofaunen stammt von J. G. Egger (1910). In ihr wurden die Ostracoden und Foraminiferen des Eybrunner Mergels der Regensburger Oberkreide beschrieben. Bis zum Jahre 1950 findet man im Schrifttum nur noch gelegentliche Erwähnungen einzelner Arten von Mikrofossilien aus dem alpinen und subalpinen Alttertiär.

paläontologische Befunde enthalten sind. So berichteten Hagn & Hölzl (1952) über die stratigraphischen Verhältnisse der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayern. Traub (1953) untersuchte das Helvetikum am Haunsberg N Salzburg, Hagn (1954 c) Helvetikum und Flysch im Gebiet von Neubeuern am Inn. Heermann (1954, 1955) gab einen Überblick über die Schichtfolge und über den Bau der Vorlandmolasse, soweit sie durch Erdölbohrungen erschlossen war (vgl. hierzu auch Oschmann 1957). Ganss & Schmidt-Thomé (1955) lieferten einen Beitrag zur Kenntnis der subalpinen Molasse zwischen Bodensee und Salzach. Hagn (1955 c) gliederte die Profile der Ortenburger Bohrungen in Niederbayern mit Hilfe von Foraminiferen. Ganss et al. (1956) teilten zahlreiche Beobachtungen über das Alttertiär der Gegend um Siegsdorf mit. Zöbelein (1957) legte eine kritische Studie über die Molassestratigraphie vor, die mit einer reichen Bibliographie ausgestattet ist. Hagn (1960) versuchte eine zusammenfassende Darstellung der stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. In dieser Arbeit fand auch das Alttertiär der übrigen Vortiefen und des Kalkalpins Berücksichtigung. Ein Jahr darauf wurde ein Teil des Stoffs im Rahmen eines Exkursionsführers dargestellt (Hagn et al. 1961). Hagn, Hölzl & Hrubesch (1962) diskutierten die Dreigliederung des Oligozäns im Hinblick auf bayerische und nordtiroler Vorkommen. Reichelt (1960) bearbeitete das Ultrahelvetikum von Unternogg, v. Stackelberg (1960) die helvetischen Vorkommen westlich von Bad Tölz. Paulus (1963) wertete zahlreiche Bohrungen in der subalpinen Molasse aus. Auch in einer wenig später erschienenen Arbeit (Paulus et al. 1964) konnte er ergänzende Beobachtungen über den Schichtbestand und über die Fossilführung von Molassesedimenten machen. Gohrbandt (1963 a, b) teilte die alttertiäre Schichtfolge des Helvetikums am Haunsberg N Salzburg mittels planktonischer Foraminiferen in biostratigraphische Zonen ein. Schließlich sind noch Brockert & Paulus (1966) zu nennen, die im Bereich des Blattes Tegernsee eine mikrofaunistische Untergliederung der Oligozänmolasse durchführten.

In jüngster Zeit fanden auch pflanzliche Mikrofossilien gebührende Beachtung. Stradner & Papp (1961) beschrieben die zum Nannoplankton gehörenden Discoasteriden der alttertiären Ablagerungen des Untersberg-Vorlandes (Kalkalpin) und des Helvetikums sowie des Ultrahelvetikums N Salzburg. Wolf (1963, 1964) ist eine Bearbeitung der Sporen der alttertiären Anteile der nordalpinen Flyschzone (Tratenbach-Serie) zu verdanken.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß im alpinen und subalpinen Bereich auch mikrofazielle Untersuchungen zur Durchführung kamen. In dem Band „Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayerischen Alpen" (Hagn 1955 b) wurden zahlreiche Dünnschliffe von Alttertiärsedimenten der einzelnen Zonen abgebildet.

Seit etwa zehn Jahren wurden am Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München einige Diplom- und Doktorarbeiten unter Anleitung des Verfassers angefertigt, die sich mit dem Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes sowie der angrenzenden österreichischen Gebiete be-

fassen. v. Hillebrandt bearbeitete das Alttertiär des Untersberg-Vorlandes und des Beckens von Reichenhall. Im Rahmen einer Dissertation lieferte er eine Monographie der paleozänen Foraminiferenfaunen dieser Gebiete (1960 Ms.; 1962 a). Die von ihm erstellte Zonengliederung basiert auf der vertikalen Verbreitung von pelagischen Foraminiferen (vgl. hierzu v. Hillebrandt 1962 b und 1964). In einer Studie über das Alttertiärprofil von Zumaya in Nordspanien brachte derselbe Autor zusätzliche Bemerkungen über die Abfolge der Zonen in seinem früheren Arbeitsgebiet (1965). — Für den Bereich des Unterinntales sind die Arbeiten von Völk (1960 Ms.; Oberaudorf), Gessner (1961 Ms.; Gebiet zwischen Inn und Walchsee i. T.), Lühr (1962 Ms.; Häring i. T.), Kövecs (1964 Ms.; Gebiet des Angerbergs i. T.) und Lindenberg (1962 Ms.; Kössen i. T.) anzuführen. In seiner Dissertation (1964 Ms.; 1966) beschrieb der letztgenannte Autor die Bolivinen der Häringer Schichten und wertete sie mit Hilfe variationsstatistischer Arbeitsmethoden in phylogenetischer Hinsicht aus. — In der Alpenrandzone arbeiteten Pflaumann (1960 Ms.; Wendelsteinvorland), Kenawy (1961 Ms.; 1966; Großforaminiferen des Ultrahelvetikums), Witt (1963 Ms.; Schliersee) und Ohmert (1964 Ms.; Tegernsee; vgl. hierzu Ohmert & Witt 1966). — Ausschließlich auf die Molasse beschränkt waren die Arbeiten von Hofmann (1960 Ms.; 1962; 1965 Ms.; 1967 a; Stratigraphie der subalpinen Molasse des Prienprofils; Bolivinen der Ostmolasse) und von Witt (1965 Ms.; 1967; Ostracoden). In diesem Zusammenhang sind auch noch die Dissertationen von Herm (1960 Ms.; 1962; Oberkreide im Lattengebirge und im Nierental) und von Pflaumann (1964 Ms.; nordalpiner Flysch) zu nennen. Beide Arbeiten sind zwar nicht Problemen des Alttertiärs gewidmet, doch reichen die jeweils untersuchten Schichtfolgen bis in das Obere Maastricht, so daß sich hieraus Berührungspunkte zu den alttertiären Ablagerungen ergeben.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch darauf hingewiesen, daß das bayerische Alttertiär auch in weitausgreifenden, zusammenfassenden Werken mehr oder weniger gründlich behandelt wurde, so z. B. im Band „Neozoikum" der „Baugeschichte der Alpen" von E. Kraus (1951) oder im Band „Tertiär" des Handbuchs der Stratigraphischen Geologie von Papp et al. (1959). Nicht selten haben sich dabei Fehler in den Text eingeschlichen. So schrieb z. B. O. Kuhn (1964, S. 122) in seiner „Geologie von Bayern", daß es im Bereich der Bayerischen Kalkalpen überhaupt kein Tertiär gäbe, obwohl dieser Autor eine „lehrbuchartige" Darstellung angestrebt hat (S. 5)[11]). Auch die Ausführungen von Cox (in Eames et al. 1962, S. 8–9) sind längst überholt. Auf die Anführung weiterer Beispiele unsachgemäßer Berichterstattung sei hier verzichtet. Der vorliegende Überblick wurde deshalb so ausführlich gehalten, um auch dem weniger eingeweihten Leser das Auffinden von Literatur zu erleichtern.

Kommen wir zum Schluß. Wir haben gesehen, daß das in dieser Arbeit behandelte Thema seit Flurl in einer Fülle von Einzeldarstellungen behandelt

[11]) Unzulänglich ist auch eine Arbeit von Maier (1958), der aus dem Eozän von Rohrdorf bei Neubeuern am Inn eine *„Zaphrentis"*-ähnliche Koralle beschrieb (Abb. 1). Seine „Spongie" (Abb. 2) zeigt deutlich die Siebstruktur der Echinodermen.

worden ist. Es ist zwar mühsam, aber doch erregend, die einzelnen Geistesströmungen zu verfolgen, die schließlich zu den heute gültigen Vorstellungen geführt haben. Denn nicht immer war der zu bewältigende Stoff so deutlich abgegrenzt wie in unseren Tagen. So manche Tertiärablagerung wurde früher zur Kreide gestellt, wie z. B. die Nummulitenschichten des Helvetikums (z. B. Schafhäutl 1863, S. 6). Auf der anderen Seite wurden Gesteine für tertiär angesehen, die heute ganz oder wenigstens überwiegend zur Kreide gerechnet werden. So war z. B. Gümbel (1861, 1875, 1889) der Ansicht, der nordalpine Flysch sei jünger als die Nummuliten-führenden Kressenberger Schichten, so daß ihm ein obereozänes bis/bzw. unteroligozänes Alter zukäme. Noch zu Beginn unseres Jahrhunderts bestimmte Egger (in Fink 1905, S. 97) aus Kieselkalken des Flysches eine angeblich alttertiäre Foraminiferenfauna. Wie im Abschnitt Flysch noch gezeigt werden wird, spielte die Altersfrage Kreide oder Tertiär für bestimmte Flyschablagerungen selbst noch bei modernen Autoren eine große Rolle. Freilich hatten sich die tektonischen Vorstellungen inzwischen völlig gewandelt.

So ist es sicher, daß auch unsere heutigen Ansichten über die Gliederung und Altersstellung des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes nicht in jeder Hinsicht und nicht für immer Bestand haben werden. Es ist durchaus damit zu rechnen, daß sich im Verlauf weiterer Forschungen in der einen oder anderen Frage neue Gesichtspunkte ergeben, die zum Aufgeben längst gewohnter Lehrmeinungen zwingen. Das erscheint auf den ersten Blick ärgerlich. Doch ist es eine alte Erfahrung, daß der menschliche Geist das Gesehene zwar immer wieder in die starren Formen von Vorstellungen und Abgrenzungen preßt, diese Formen aber von Fall zu Fall zerbricht, um ständig Neues zu schaffen.

2. Überblick über die einzelnen Ablagerungsbereiche

In den vorausgegangenen Ausführungen war wiederholt von Kalkalpin, Flysch, Ultrahelvetikum, Helvetikum und Molasse die Rede. Es ist nun an der Zeit, diese Ausdrücke näher zu erklären.

Zunächst ist die Feststellung zu treffen, daß die Ablagerungen des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes nicht in einem einzigen, einheitlichen Ablagerungsraum entstanden sind, sondern in mehreren Becken bzw. Trögen. Dabei hat man sich vorzustellen, daß sich diese zunächst rein paläogeographisch definierten Zonen in WSW—ENE-Richtung erstreckt haben.

Von S nach N werden folgende Ablagerungsbereiche[12]) unterschieden:

Kalkalpine Geosynklinale
Nordalpine Flyschzone
Ultrahelvetikum
Helvetikum
Molasse

[12]) Über das Längen-Breiten-Verhältnis von geosynklinalen Sedimenttrögen hat jüngst Tollmann (1967) Überlegungen angestellt.

Hierzu sind folgende Bemerkungen nötig:

K a l k a l p i n[13]). — Diese Einheit umfaßt die höchsten Erhebungen der Bayerischen Alpen. Ihr gehören die bekanntesten Berge im S Münchens an, so z. B. der Wendelstein oder die Benediktenwand. Ihre Schichtfolge beginnt mit oberpermischen Ablagerungen (Haselgebirge) und endigt im Oberoligozän. Triadische Gesteine sind besonders mächtig entwickelt und weit verbreitet. Auch das Jurameer hat viele Sedimente hinterlassen; sie liegen teils in Becken-, teils in Schwellenfazies vor. In manchen Regionen sind auch Kreidebildungen häufiger, doch sind sie nicht mehr so flächenhaft ausgedehnt wie die älteren Ablagerungen. Noch mehr gilt dies für Gesteine aus alttertiärer Zeit. Man kennt sie anstehend nur aus dem Untersberg-Vorland, aus dem Reichenhaller Becken und aus dem Gebiet des Unterinntals. Für die Rekonstruktion der ursprünglichen marinen Bereiche sind die allochthonen Vorkommen von Alttertiär wichtig, die in Form von Geröllen sowohl in kalkalpinen Ablagerungen selbst als auch in Schichten der Molasse in den letzten zehn Jahren in großer Zahl beobachtet wurden.

F l y s c h[14]). — Im Norden der Kalkalpen folgen Aufragungen, die gegenüber den kalkalpinen Bergen weichere und niedrigere Formen zeigen. Sie erreichen im östlichen Oberbayern nur ausnahmsweise die 1300-m-Grenze. Die ältesten Gesteine der Flyschzone werden in die mittlere Unterkreide (Barrême) gestellt; ihre jüngsten Ablagerungen besitzen im Nordteil ein oberkretazisches, im Südteil ein paleozänes bis untereozänes Alter.

U l t r a h e l v e t i k u m[15]). Die ultrahelvetische Zone tritt morphologisch kaum in Erscheinung. Die meist pelitischen Gesteine sind nicht geeignet, zwischen Flysch im S und Helvetikum im N ein Relief zu bilden. Lediglich Konglomerate und Brekzien können örtlich kleine Hügel und Kuppeln aufbauen, wie z. B. am Feilnbacher Berg im Wendelsteinvorland. Eindeutig nachweisbar ist das Ultrahelvetikum in den bayerischen Voralpen erst ab der Oberen Kreide; die jüngsten Bildungen reichen bis in das Mitteleozän.

H e l v e t i k u m[16]). Im Gegensatz zum Allgäu und zur Schweiz treten Ablagerungen der helvetischen Zone im östlichen Oberbayern nur ausnahmsweise

---

[13]) Anstelle der neutralen Ausdrucksweise „Kalkalpin" trifft man im Schrifttum häufig auch die Bezeichnung „Oberostalpin" an. Der letztgenannte Begriff ist allerdings tektonisch vorbelastet, da er mit der Annahme von Fernschüben im Sinne der extremen Deckenlehre verknüpft ist.

[14]) Der Ausdruck „Flysch" wurde von dem berühmten Schweizer Geologen B. Studer 1827 in die Literatur eingeführt. Das Wort stammt aus dem Simmental und bedeutet soviel wie „fließen" (Schaub 1961, S. 333). Infolge der für den Flysch charakteristischen Wechsellagerung von harten Gesteinsbänken mit weichen, pelitischen Lagen kommt es häufig zu Rutschungen im Gelände („Hangfließen").

[15]) Als „ultrahelvetisch" wurden von früheren Autoren recht verschiedene Ablagerungen bezeichnet. In der vorliegenden Arbeit wird daher der Begriff Ultrahelvetikum in der Definition von Hagn (1960, S. 88) verwendet. Das lateinische Wort „ultra" ist als „jenseits, darüber hinaus" zu übersetzen; die Ablagerungen des Ultrahelvetikums sind ja auch jenseits, d. h. südlich des helvetischen Trogs zum Absatz gekommen.

[16]) Die Bezeichnungen „Helvetikum" oder „helvetisch" sind in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts im Zusammenhang mit deckentheoretischen Vorstellungen geprägt worden. Sie finden sich bereits bei Hahn (z. B. 1913 a, S. 531, 533; vgl. hierzu Hahn 1913 b, S. 239).

im Landschaftsbild hervor. Abgesehen von den künstlichen Aufschlüssen des Kressenbergs und verschiedenen Steinbrüchen liegen die meisten Vorkommen in grabenartigen Einschnitten. Die ältesten Ablagerungen setzen im Barrême ein; die jüngsten Sedimente sind bereits obereozänen Alters.

M o l a s s e [17]). Auch die Schichtglieder der Molassezone sind nur sehr untergeordnet am Aufbau von nicht allzu hohen Rücken und Höhenzügen beteiligt. In den meisten Fällen sind die weichen Molassegesteine von quartären Hüllschichten überlagert. Ähnlich wie im Helvetikum, lassen sich die meisten Profile daher nur in Bach- und Flußläufen studieren; allerdings kommen noch gebietsweise Aufschlüsse in Kohlenbergwerken hinzu. Eine Ausnahme machen Molasseablagerungen, die Konglomerate enthalten. Sie geben zur Bildung von sanften Aufragungen Anlaß; so verdanken u. a. der Hochberg S Traunstein hauptsächlich marinen Konglomeraten des Aquitans, der Irschenberg und Taubenberg bei Miesbach limnofluviatilen Konglomeraten des Obermiozäns ihre Entstehung bzw. Erhaltung. Die ältesten Schichten der Molasse sind in das Obere Eozän, die jüngsten in das Untere Pliozän einzustufen.

Aus dem Gesagten geht zweierlei hervor. Vom geomorphologischen Standpunkt aus ist zunächst zu bemerken, daß die Intensität der Formen von S nach N nachläßt. Dadurch ist eine kulissenartige Anordnung der einzelnen Zonen entstanden. Während die Gesteine der Vortiefen nur mäßige Erhebungen aufbauen, bilden die kalkalpinen Formationen das beherrschende morphologische Element.

Eine zweite Erkenntnis ist die, daß die jüngsten Ablagerungen im N zu finden sind. Die Füllung der einzelnen Tröge wird also um so jünger, je weiter im N die Vortiefe oder Randsenke gelegen hat. So ist z. B. die Schichtfolge der Molasse jünger als der Sedimentbestand des Helvetikums oder des Flysches. Aus demselben Grund dominieren in der kalkalpinen Geosynklinale triadische Sedimente; in der Flyschzone überwiegen hingegen Ablagerungen aus der Kreidezeit. Mit anderen Worten: es findet, von gewissen Ausnahmen abgesehen, eine Verjüngung des Schichtbestands von S nach N statt. Es wird noch gezeigt werden, daß diese Erscheinung dem gleichsinnigen Wandern der „Gebirgswelle" vom Orogen im S gegen das im N gelegene Vorland entspricht.

Aus alledem ist ersichtlich, daß sich die kalkalpine Geosynklinale und ihre Vortiefen sowohl in geomorphologischer als auch in stratigraphischer Hinsicht deutlich voneinander unterscheiden. Die nächste Frage lautet daher: Sind wenigstens die faziellen Ausbildungen untereinander vergleichbar?

Diese Frage muß weitgehend verneint werden. Es sind durchaus grundsätzliche Unterschiede erkennbar. Das K a l k a l p i n ist reich an Riffbildungen; hierher gehört der mitteltriadische Wettersteinkalk, der sich großenteils aus Kalk-

[17]) „Die Benennung Molasse, ein Schweitzerischer Provinzial-Ausdruck, schon von Saussure in seinen Alpen-Reisen gebraucht, diente ursprünglich bloß zur Bezeichnung gewisser weicher Sandsteine, welche in niederen Gegenden Helvetiens sehr verbreitet sind" (v. Leonhard 1840, S. 432). Der Name Molasse wurde von de Razumowski (1789) in das Schrifttum eingeführt (fide Murawski 1963, S. 132).

algenrasen der Gattung *Diplopora* und niedrig organisierten Metazoen (u. a. Kalkschwämmen) aufbaut. Ein weiteres Beispiel bieten die Korallenriffe der Oberen Trias, in bescheidenerem Maße diejenigen der Oberen Kreide und des Alttertiärs. Mächtige Kalklager und Dolomite sind für das Kalkalpin kennzeichnend; Mergel, Sandsteine und Konglomerate treten hingegen, mit Ausnahme der Oberkreide und des Alttertiärs, stark zurück. — In der Flyschzone herrschen fein- bis mittelklastische, teilweise sogar grobklastische Gesteine in Verbindung mit pelitischen Zwischenschaltungen vor. Diese Art der Wechsellagerung nennt man Lamination (vgl. hierzu LOMBARD 1960). Zeigen die einzelnen Bänke eine Abnahme der Korngröße von unten nach oben, spricht man von graded bedding. Läßt sich eine wirre Lagerung feststellen, heißen die entsprechenden Gesteine Turbidite. Auf den Schichtflächen sind ferner zahlreiche Marken zu beobachten; sie sind für die Ermittlung der Strömungsrichtung von Bedeutung (vgl. hierzu HESSE 1966). Die Fossilarmut der Flyschablagerungen ist bereits sprichwörtlich geworden; eine plausible Erklärung dafür hat PFLAUMANN (1964 Ms.) gegeben. — Das Ultrahelvetikum nimmt zwischen Flysch und Helvetikum eine vermittelnde Stellung ein. Der Südteil ist flyschähnlich; grobklastische Ablagerungen und buntgefärbte tonige Sedimente mit vorherrschend sandschaligen Foraminiferenfaunen sind im allgemeinen faziellen Bild ausschlaggebend. Das Auftreten wildflyschartiger Gesteinskomplexe[18]) ist besonders charakteristisch. Das Nordultrahelvetikum schlägt hingegen eine fazielle Brücke zum Helvetikum; pelitische, kalkreichere Sedimente mit pelagischen Foraminiferen („Buntmergelserie") überwiegen. — Die Schichtfolgen des Helvetikums zeichnen sich durch geringe Schichtmächtigkeiten, durch eine starke Faziesdifferenzierung in N — S-Richtung sowie durch stellenweise reiche Mega- und Mikrofossilführung aus. Es handelt sich hierbei um typische epikontinentale Absätze. — Endlich ist noch das Faziesbild der Molasse zu umreißen. Im Gegensatz zu den südlichen Vortiefen ist ihr Faziescharakter schwankend; marine, brackische und limnische bzw. limnofluviatile Gesteine wechseln von Osten nach Westen miteinander ab. Nicht selten sind den Tonen und Mergeln Sandsteine und örtlich auch grobklastische Schuttfächer eingeschaltet. Trotz allem ist der Gesteinsbestand der Molasse verhältnismäßig eintönig und erinnert dadurch stark an Flyschbildungen. Im Gegensatz zum Flysch enthalten die Molasseablagerungen allerdings schichtweise ziemlich reiche Molluskenfaunen und teilweise auch mehr oder weniger reiche Mikrofaunen, so daß zumindest ein starker faunistischer Gegensatz gewahrt bleibt.

Die soeben geschilderte Faziesverschiedenheit der einzelnen Ablagerungsräume hat ihre Ursache in der Entwicklung des Orogens im Süden. Die kalkalpine Geosynklinale war von der Trias bis zur tieferen Unterkreide

[18]) Der in den vergangenen Jahrzehnten nicht wenig strapazierte Ausdruck „Wildflysch" ist auf den verdienten Schweizer Geologen KAUFMANN (1871) zurückzuführen. Er wurde wie folgt umschrieben: „Dunkelgrauer bis schwärzlicher, weicher Schiefer, dünngeschichtet bis blättrig, oft krummschalig, mit glänzenden Flächen, auch wohl von weißen Spathadern durchzogen. Meist sehr unregelmässig gelagert, Blöcke, oder harte Knauer umwickelnd" (STUDER 1872, S. 259—260).

in einer ständigen Abwärtsbewegung begriffen, wodurch sich die Riffgesteine sowie die übrigen geosynklinalen Sedimente bilden konnten. Erst in der höheren Unterkreide und vor allem in der mittleren Oberkreide fanden die entscheidenden Krustenbewegungen statt, die weitreichende Überschiebungen zur Folge hatten. Ab der Oberkreide war das paläogeographische Bild im Bereich des Alpenkörpers nicht mehr einheitlich; es kam zur Bildung sog. Gosaubecken, die auch noch in alttertiärer Zeit von Bedeutung waren. Im gesamten Alttertiär herrschte weitgehend tektonische Ruhe; die tertiären Nachbewegungen fallen bereits in das Neogen. Die alttertiären Schichtfolgen sind faziell stark differenziert und vor allem im Gebiet des Unterinntales nur lückenhaft erhalten; vieles wurde bald nach der Ablagerung wieder erosiv entfernt. — Die Flyschsedimente werden nicht selten als orogen bezeichnet. Eigentlich trifft dieser Ausdruck erst auf die jüngeren Flyschablagerungen zu, denn noch in der Unterkreide ist nach Pflaumann (1964 Ms.) ein verhältnismäßig ruhiges Flachmeer anzunehmen. Typische Flyscheigenschaften besitzt bereits der Reiselsberger Sandstein der tieferen Oberkreide, der infolge rascher Sedimentation einen Grauwackenhabitus besitzt. Auch die jüngere Flyschoberkreide ist sehr charakteristisch. Sie zeigt alle Anzeichen von Abgeschlossenheit und in Verbindung damit eine starke Verarmung der Biotope, die schließlich nur mehr die ökologisch anspruchslosen Sandschaler besiedeln konnten. — Durch die orogenetischen Bewegungen im alpinen Rückland wurde auch noch der südliche Teil des Ultrahelvetikums beeinflußt. Dies geschah hauptsächlich durch Bodenunruhen, welche oft Rutschungen größeren Ausmaßes auslösten. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel hierfür ist der Wildflysch, dessen klastische Komponenten häufig ansehnliche Dimensionen annehmen können. Lange hat man über das mechanische Problem des Transports von Riesenbrocken kristalliner und sedimentärer Gesteine nachgedacht. Heute stellt man sich vor, daß sie an Steilküsten entlang von Schwellen abgebrochen und an Böschungen in tiefere Meeresbereiche abgeglitten sind (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 119). — Der helvetische Ablagerungsraum war dagegen schon weiter vom werdenden Alpenkörper im Süden entfernt, so daß sich seine Sedimente stärker differenzieren konnten. Grobklastische Ablagerungen gehören zu den größten Seltenheiten und auch Umlagerungsvorgänge werden nur ausnahmsweise beobachtet. Mit diesem Befund steht auch der Fossilreichtum der meisten helvetischen Schichten in Einklang, da die ruhigeren Lebensräume der Entfaltung der Organismen mehr Möglichkeit boten. — Die Molasse endlich wurde zu einem Zeitpunkt abgelagert, da die beiden Vortiefen Flysch und Helvetikum so gut wie aufgefüllt waren. In ihrer Faziesausbildung machen sich teilweise die tertiären Gebirgsbildungen bemerkbar, die im Vorland besonders wirksam waren. Die häufigen klastischen Einschaltungen und die oft mächtigen Schuttfächer sind beredte Zeugen dieser Paroxysmen (vgl. hierzu F. P. Bentz 1961).

Endlich ist noch zu bemerken, daß die einzelnen Ablagerungsräume durch Schwellen, Inselgirlanden oder zumindest durch submarine Barrieren mehr oder weniger vollständig voneinander abgegrenzt wurden. Diese trennenden Aufragungen bestanden aus einem kristallinen Kern und einer wohl geringmächtigen

Hülle aus mesozoischen, meist oberjurassischen Sedimenten. Sowohl die kristallinen als auch die sedimentären Abtragungsprodukte der Schwellen lieferten den Schutt für die Konglomerate und Brekzien, die in den benachbarten Trögen abgelagert wurden. So besteht eine sehr enge Beziehung zwischen den einzelnen Trögen und Schwellen. Diese nachträglich durch paläogeographische Methoden rekonstruierten Schwellen haben eigene Namen erhalten; so wird z. B. das ehemalige Landgebiet zwischen Ultrahelvetikum und Flysch C e t i s c h e r R ü k k e n genannt (vgl. hierzu HAGN 1960, S. 119). Eine Vorstellung von dieser Wechselbeziehung zwischen Trögen und Schwellen — man könnte anschaulich von einer „Wellblech-Paläogeographie" sprechen — soll Abb. 1 vermitteln.

Im Verlauf der tertiären Nachbewegungen der alpinen Orogenese wurden die ehemaligen Begrenzungen der einzelnen Zonen unkenntlich gemacht. Schichtverstellungen, Überschiebungen und die darauffolgende Erosion führten zum heutigen Bild. Die ehemals trennenden Schwellen sind heute längst tektonisch überfahren. Der Flysch liegt deckenförmig über Ultrahelvetikum und Helvetikum. Aus diesem Grund findet man die Gesteine der beiden letztgenannten Einheiten heute entweder verfaltet oder verschuppt am Nordrand des Flysches oder in fenster- bzw. halbfensterartigen Aufbrüchen inmitten der Flyschzone.

Durch die Überschiebungen wurde vor allem das Ultrahelvetikum tektonisch stark in Mitleidenschaft gezogen. Im Anschluß an diese Bewegungen, die im östlichen Oberbayern nacholigozän verlaufen sind, wurde auch der südliche Teil der Molasse gefaltet. Daher kann man eine alpenrandnahe Gefaltete oder Faltenmolasse und eine alpenrandfernere Ungefaltete oder Vorlandmolasse unterscheiden. Einen Überblick über den unterschiedlichen Baustil der einzelnen Zonen gibt Abb. 2.

Zusammenfassend kann daher gesagt werden, daß die Begriffe Kalkalpin, Flysch, Ultrahelvetikum, Helvetikum und Molasse nicht nur im paläogeographischen Sinne verstanden werden dürfen, sondern daß gleichzeitig auch ihre tektonische Geschichte[19]) zu berücksichtigen ist. Damit stellen sowohl die kalkalpine Geosynklinale als auch ihre Randsenken paläogeographisch-tektonisch eindeutig definierte Zonen dar.

3. D i e B e d e u t u n g d e r b a y e r i s c h e n A l t t e r t i ä r v o r k o m m e n f ü r d a s e u r o p ä i s c h e A l t t e r t i ä r

In den vorausgegangenen Kapiteln wurde gezeigt, daß zahlreiche Autoren Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes geliefert haben. In diesem Zusammenhang ist zunächst die Frage zu stellen, welche Bedeutung diese Veröffentlichungen für die S t r a t i g r a p h i e des gesamten europäischen Alttertiärs besitzen.

Hier muß neidlos zugegeben werden, daß im nordalpinen Bereich keine Stratotypen von tertiären Stufen liegen. Die Typlokalitäten von Dan, Mont,

[19]) Vgl. hierzu die Ausführungen von E. C. (früher E.) KRAUS (1967, S. 131 usf.).

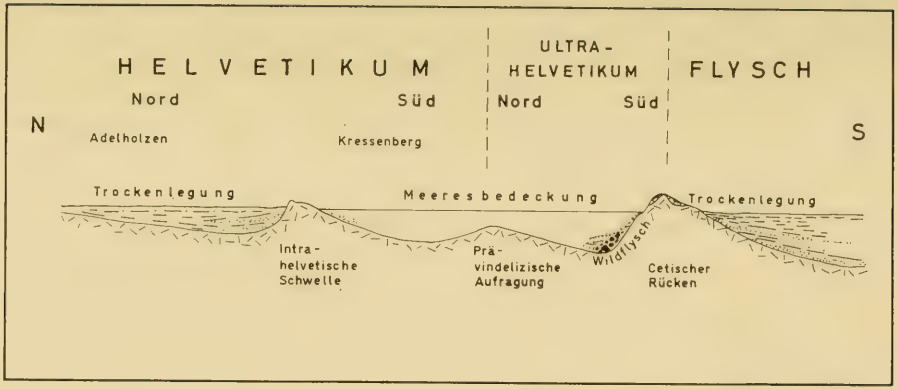


Abb. 1: Schematische Darstellung der Tröge und Schwellen des subalpinen Vorlands in alttertiärer Zeit (aus HAGN 1960, Abb. 8 auf S. 133, etwas umgezeichnet).

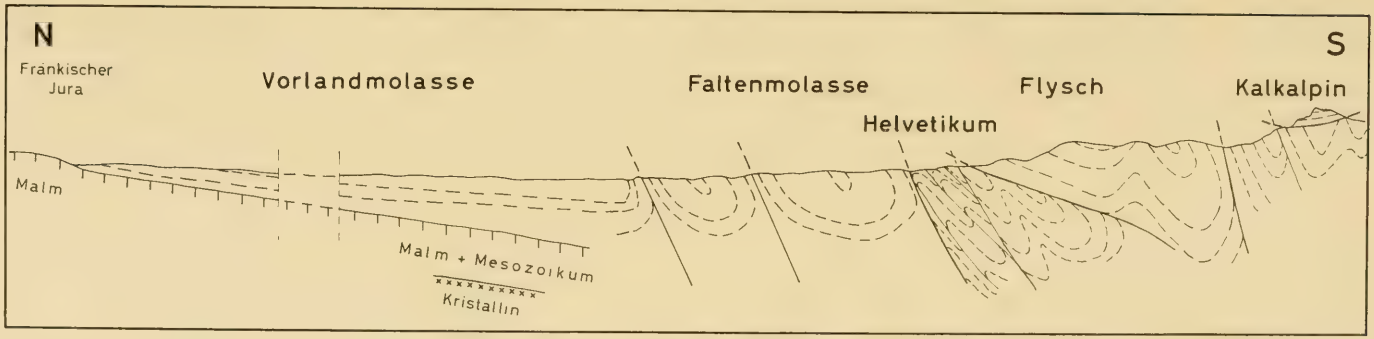


Abb. 2: Stark vereinfachter Schnitt durch die Bayerischen Alpen und ihr Vorland. Der unterschiedliche Baustil der einzelnen Zonen wurde angedeutet.

Landen, Ilerd, Cuis, Lutet, Biarritz, Priabon, Lattorf, Rupel und Chatt (vgl. hierzu Tab. 1) liegen alle außerhalb der in der vorliegenden Arbeit behandelten Gebiete. Somit scheinen die bayerischen sowie die angrenzenden österreichischen Alttertiärvorkommen von vornherein nur lokales Interesse beanspruchen zu können.

Ganz so schlimm ist es in der Tat nun doch wieder nicht. So gibt es eine ganze Reihe von Profilen, die als Prüfstein für die Gültigkeit von Gliederungsschemata des Alttertiärs dienen können. So ist z. B. das Profil von Häring i. T. neuerdings stark umstritten. Während Lühr (1962 Ms.) lediglich die Häringer Zementmergel ins Oligozän stellte, stufte Lindenberg (1964 Ms.; 1966) die gesamten Häringer Schichten in das Oligozän ein. Im Gegensatz dazu rechneten I. A. & A. I. Korobkov (1965) die Häringer Schichten ausschließlich zum Obereozän.

Da es nur eine einzige Grenze Eozän/Oligozän gibt, muß auch für das Profil von Häring i. T. eine optimale Lösung gefunden werden, d. h. die bevorzugte Grenzziehung muß möglichst vielen Argumenten gerecht werden. — Auch die Grenze Maastricht/Dan, seit den in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten Hofkers immer wieder Gegenstand von Diskussionen, kann in manchen Profilen studiert werden, so im Lattengebirge (Kalkalpin) oder im Südhelvetikum des Kressenbergs und des Haunsbergs. — Die Grenze Paleozän/Eozän ist im Untersberg-Vorland (Kalkalpin) bzw. im Südhelvetikum „aufgeschlossen". — Es bleibt noch darauf hinzuweisen, daß die Grenze Oligozän/Miozän und damit die Grenzziehung zwischen Paläogen und Neogen im Bereich der Molasse noch vor etwa zehn Jahren leidenschaftlich diskutiert wurde. Beispiele für diesen Meinungsstreit sind die Arbeiten von Hagn & Hölzl (1954) und Zöbelein (1957).

Manche Auseinandersetzung und manches geistige Duell verlieren allerdings heute an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß die gesamte Tertiärstratigraphie erneut in Fluß geraten ist. Auf das eine oder andere Detail der neuesten Forschungen wird noch bei der Erläuterung der Tabelle zurückzukommen sein.

Als Positivum bleibt immerhin, daß das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes durch das Vorhandensein reicher Mega- und Mikrofaunen ausgezeichnet ist. Wie schon im historischen Überblick ausgeführt wurde, befaßten sich bereits die älteren Autoren mit den fossilführenden Aufschlüssen des Kressenbergs, der Molasse und anderer Gebiete. So berücksichtigte auch Mayer-Eymar, der Schöpfer zahlreicher Tertiärstufen, in seinen Arbeiten wiederholt bayerische Vorkommen (Bibliographie in Zöbelein 1960, S. 263). In jüngster Zeit wurde ferner das Paleozän und Eozän des Kressenbergs von Hottinger, Lehmann & Schaub (1964, Tab. 1a) in einer vergleichenden Tabelle der europäischen und außereuropäischen Alttertiärvorkommen aufgeführt.

Nicht unerwähnt mag ferner bleiben, daß aus den alttertiären Ablagerungen der Nordalpen und ihres Vorlandes einige neue Gattungen und zahlreiche neue Arten von Foraminiferen, Mollusken, Ostracoden und anderer Tiergruppen beschrieben worden sind. Es ist hier nicht der Ort, alle diese neuen taxinomischen Einheiten aufzuzählen. Doch sei noch darauf hingewiesen, daß alttertiäre Forami-

niferen bayerischer Vorkommen u. a. in den Arbeiten von Cushman (1937), Glaessner & Wade (1959), Hofker (1962) und Reiss (1957) Berücksichtigung gefunden haben.

Somit bleibt festzuhalten, daß sowohl Stratigraphie als auch Paläontologie der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes über das rein lokale Kolorit hinaus auch allgemein interessierende Züge aufweisen, die in der Gesamtschau aller Merkmale des Alttertiärs nicht übergangen werden dürfen.

Daß die in der vorliegenden Arbeit behandelten Schichtfolgen in p a l ä o g e o g r a p h i s c h e r Hinsicht von Interesse sind, braucht wohl nicht besonders betont zu werden. Die Tatsache verschiedener Ablagerungsräume, die faziesbeeinflussende Rolle der Schwellen, die durch die orogenetischen Bewegungen bedingte Faziesverschiedenheit des Schichtbestandes der einzelnen Tröge sowie die Faziesdifferenzierung innerhalb der einzelnen Ablagerungsbereiche — all das schafft ein verwirrendes Bild, das durch die späteren tektonischen Ereignisse zunächst noch unklarer wird.

Es ist hier eines Mannes zu gedenken, der die Grundlagen unserer heutigen Faziesgliederung in der helvetischen Zone gelegt hat, nämlich O. M. Reis. Er trug im Raum zwischen Bergen und Teisendorf in mühsamer Kleinarbeit Beobachtung für Beobachtung zusammen und konnte so u. a. die Adelholzener von der Kressenberger Fazieszone unterscheiden (1896). Viele seiner Ansichten sind auch heute noch gültig.

Eine der Grunderkenntnisse der subalpinen Paläogeographie ist die, daß in der höchsten Oberkreide das Meer aus den nördlich gelegenen Vortiefen nach Süden bis mindestens in den südhelvetischen Raum regrediert ist. Erst zu Beginn des Alttertiärs drang dasselbe Meer, in Verbindung mit einer Verlagerung der Randsenke bzw. des Trogtiefsten, erneut nach N vor (vgl. hierzu u. a. Frank 1930; Kordiuk 1938; Schmidt-Thomé 1957, 1962[20]). Diese alttertiäre Transgression läßt sich gut verfolgen; je weiter sie nach N vorstieß, desto später kam sie an. Daher kann im Nordhelvetikum und in der Molassezone eine Schichtlücke zwischen jüngster Oberkreide und mittlerem bis höherem Alttertiär festgestellt werden (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 158 usf.; Abb. 7 auf S. 60).

Hier ist noch eine weitere Beobachtung anzuführen. Mit fortschreitender Transgression wandert auch die Fazies nach N, d. h. die physikalisch-geologischen Bedingungen der Sedimententstehung wurden, je weiter im N, zu immer späteren Zeiten realisiert. Daraus wird ersichtlich, daß es nicht möglich ist, Profile verschiedener Fazieszonen miteinander lithostratigraphisch zu vergleichen. Erst die Biostratigraphie enthüllt die wahren Verhältnisse. Auf die Bedeutung der Ausscheidung von Arten- und Faunenzonen bzw. -horizonten wird in den folgenden Kapiteln noch eingegangen werden.

Aus alledem erhellt, daß das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes für paläogeographische Untersuchungen ein geradezu idealer Gegenstand

[20]) Nach Angaben von Schmidt-Thomé (1962, S. 126) betrug die Nordverlagerung der Trogachse der Molassezone pro Jahr 2 mm.

ist. Über die lokale Bedeutung hinaus lassen sich nämlich allgemeingültige Folgerungen ableiten.

Nicht ganz soviel Staat zu machen ist mit der Bedeutung des Alttertiärs der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes für die alpine Tektonik. Es wurde bereits erwähnt, daß die wesentlichen orogenen Bewegungen, also diejenigen tektonischen Vorgänge, die zu Krustenbewegungen und Deckenüberschiebungen größeren Ausmaßes geführt haben, in kretazischer Zeit erfolgt sind[20a]). Damit ist es auch nicht notwendig, im Rahmen der vorliegenden Ausführungen auf die extreme Deckenlehre etwa im Sinne Tollmanns (1963a) näher einzugehen. Es mag lediglich bemerkt werden, daß die Münchener Geologen traditionsgemäß seit jeher für eine gebundene, d. h. mehr oder weniger autochthone Tektonik eingetreten sind (vgl. hierzu Leuchs 1925), während ihre Kollegen in West (Schweiz) und Ost (Österreich) schon seit Anfang an Anhänger der Deckenlehre waren.

An dieser Stelle ist zu bemerken, daß auch die Annahme einer mehr oder weniger autochthonen Tektonik eine Schubweite der tektonischen Einheiten in ihrer Gesamtheit von mindestens 30 bis 40 km berücksichtigen muß. Allein die Ausglättung der zahlreichen Falten- und Schuppenstrukturen verlangt derartige Größenordnungen. Die Hauptfrage ist eben die: Sind die Nördlichen Kalkalpen im S der Zentralalpen (im Sinne eines Oberostalpins) abgelagert und später nach N tektonisch verfrachtet worden oder sind sie im Norden des sog. Tauernfensters zur Ablagerung gekommen? Einen letzten Beweis für die eine oder andere Ansicht liefern die im folgenden näher beschriebenen Schichtfolgen nicht. Immerhin gibt es aber Hinweise paläogeographischer Art dafür, daß die Kalkalpen mit ihrem Vorland zu jeder Zeit eng verbunden gewesen sind.

Trotz weitgehender tektonischer Ruhe im Alttertiär ist es dennoch möglich, die Auswirkungen von Krustenbewegungen zu erkennen, die durch das Wandern der „Gebirgswelle" nach Norden verursacht worden sind. Sie seien hier nach einem weitverbreiteten Schema als Phasen bezeichnet.

Die Laramische Phase läßt sich in der kalkalpinen Geosynklinale nicht eindeutig und an allen Stellen nachweisen. Erst in den Vortiefen gibt es Anhaltspunkte dafür, daß Krustenbewegungen eine durchgehende Sedimentation an der Wende Kreide/Tertiär verhinderten. Dies war zumindest im Nordhelvetikum der Fall: die Regression des Kreidemeeres nach S und die damit verbundene Schichtlücke von der höchsten Kreide bis einschließlich Untereozän kann damit erklärt werden. — Innerhalb des Eozäns hat auch die Illyrische Phase Spuren hinterlassen, so z. B. im Bereich der Kalkalpen (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 170; Tollmann 1964, S. 240—241). — Die Auswirkungen der Pyrenäischen Phase sind stellenweise ebenfalls erkenntlich; im kalkalpinen Raum ist die Verlagerung des Ablagerungsraums aus der Zone des heutigen Oberaudorf nach S (Reit i.

[20a]) Die reiche Entwicklung des kalkalpinen Alttertiärs spricht in jedem Fall gegen die von K. Müller (1967, S. 34, 37) vorgetragene Ansicht, die Hauptüberschiebungen (im Sinne der Tauernüberschiebung) hätten sehr wahrscheinlich erst an der Wende Eozän/Oligozän bzw. im Eozän oder Oligozän stattgefunden.

Winkl, Kössen i. T., Häring i. T.) darauf zurückzuführen (vgl. hierzu LINDENBERG 1964 Ms.; 1966, S. 85). Für den Bereich der Vortiefen ist anzunehmen, daß die Trockenlegung der helvetischen und ultrahelvetischen Zone sowie die Anlage bzw. Ausgestaltung der Molassevortiefe durch diese Phase veranlaßt wurden. — Ab der S a v i s c h e n Phase, d. h. ab der Wende Paläogen/Neogen, begannen stärkere Bewegungen im subalpinen Vorland. Erst wurde der Flysch auf sein ultrahelvetisches und helvetisches Vorland deckenförmig überschoben. Später wurde die Molassezone in die Faltung miteinbezogen. Hierher sind auch die sog.

Abb. 3: Geologisch-topographische Übersichtsskizze des behandelten Gebietes.

tertiären Nachschübe innerhalb der Kalkalpen zu rechnen, die u. a. bewirkt haben, daß die chattische Serie des Angerbergs noch muldenförmig verfaltet und die Kaisergebirgsmasse auf ihr alttertiäres Vorland aufgeschoben wurde (vgl. hierzu den originellen Beitrag von Lebling 1966). Im großen und ganzen kann gesagt werden, daß die „Gebirgswelle" im Alttertiär das Orogen im S bereits verlassen hatte; dementsprechend wurde das Vorland in dieser Zeit tektonisch mehr beeinflußt als der Alpenkörper selbst.

In diesem Zusammenhang kann nicht erörtert werden, ob die gebirgsbildenden Bewegungen phasenhaft (in neuerer Zeit Tollmann 1964) oder mehr oder weniger kontinuierlich verlaufen sind (vgl. hierzu Zeil 1962).

Desgleichen ist die Frage der Über- oder Unterschiebung nur kurz zu berühren. Wie schon der Verfasser an anderer Stelle (Hagn 1960, S. 182) ausgeführt hat, bestehen hier entscheidende Gegensätze. Im ersteren Fall zeigen Schichtlücken und geringmächtige Sedimente Bodenunruhen und damit gebirgsbildende Bewegungen an[20b]). Im letzteren Fall sollen gerade vollständig entwickelte, mächtige Ablagerungen beweiskräftig für die Wirkung von subkrustalen Absaugungen im Sinne der Unterströmungstheorie sein. Vorerst wird hier der erstgenannten Ansicht in der Ausdeutung der Vorzug gegeben.

Abschließend kann daher gesagt werden, daß das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes auch in tektonischer Hinsicht nicht ganz reizlos ist. Abgesehen von den örtlichen tektonischen Gegebenheiten können nicht wenige Erkenntnisse gewonnen werden, die auch in anderen Gebieten von Bedeutung sind.

Um den in der vorliegenden Arbeit dargebotenen Stoff nicht allzusehr anschwellen zu lassen, und damit eine möglichst übersichtliche Darstellung zu erreichen, wurde das eigentliche Untersuchungsgebiet eingeengt. Es reicht etwa von der Isar im Westen bis zum Meridian von Salzburg im Osten. Im Süden wird es von der Grauwackenzone begrenzt, im N bildet der Jura eine natürliche Grenze (vgl. hierzu Abb. 3). Es ließ sich nicht umgehen, daß der Verfasser bei der Behandlung des bayerischen Alttertiärs hin und wieder auch auf Nordtiroler oder Salzburger Vorkommen zu sprechen kam. Aus diesem Grund ließen sich auch gewisse Überschneidungen mit den Ausführungen von Janoschek über das Tertiär von Österreich (1964) nicht vermeiden.

C. Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes — ein Überblick

1. Paleozän

a) Molasse

Im Untergrund des nördlichsten Teils der Vorlandmolasse wurden in einigen Bohrungen Niederbayerns im Liegenden des Oligozäns geringmächtige pyritreiche Tone und Mergeltone angetroffen, die sowohl stratigraphisch als auch

[20b]) Es ist allerdings zu bedenken, daß eine geringe oder fehlende Sedimentation auch durch Meeresströmungen verursacht werden konnte.

paläogeographisch nicht ganz einfach zu deuten sind. Da Megafossilien fehlen, liegt die Beweislast bei der Altersbestimmung auf den Mikrofossilien. Da bis jetzt nur sandschalige Foraminiferenfaunen gefunden wurden, ist die stratigraphische Aussage etwas umstritten. Einen Überblick über die bis zum Jahre 1960 erschienene Literatur gab der Verfasser (Hagn 1960, S. 67). Er verglich die pyritreichen Tone mit den Roten Tonen von Achthal im bayerischen Ultrahelvetikum und hielt daher ein oberpaleozänes Alter für möglich. In jüngster Zeit diskutierten Gudden & Ziegler (1965, S. 223) erneut die Altersfrage dieser Schichten. Im Hinblick auf das gehäufte Auftreten der Gattung *Arenobulimina* erachteten sie einen Vergleich mit den oben genannten ultrahelvetischen Ablagerungen für nicht zulässig. Auch in paläogeographischer Hinsicht ergeben sich Schwierigkeiten in der Ausdeutung. Da weder Meeresverbindungen nach Norden noch nach Süden bestanden haben können, ist man gezwungen, an einen faunistischen Austausch mit im SE gelegenen Meeresbereichen anzunehmen.

b) Helvetikum

Der helvetische Ablagerungsraum kann in einen Nord- und in einen Südteil untergegliedert werden. Das Nordhelvetikum wird als Adelholzener, das Südhelvetikum als Kressenberger Fazieszone bezeichnet.

Es wurde bereits ausgeführt (S. 265), daß innerhalb des Nordhelvetikums zwischen den jüngsten Kreide- und den älteren Tertiärschichten eine Schichtlücke ausgebildet ist. Sie umfaßt das Obere Maastricht, das Paleozän und das Untere Eozän. Demzufolge sind aus dem nordhelvetischen Faziesraum bis heute keine paleozänen Ablagerungen bekanntgeworden.

Im Südhelvetikum liegen die Verhältnisse anders. Im Bereich des Kressenbergs und des Gebietes N Salzburg (Mattsee) waren schon seit geraumer Zeit Schichten bekannt, die nach Ausweis ihrer Megafossilien älter sind als die Stufe des „Parisien" (vgl. hierzu Frauscher 1886; O. M. Reis 1896; Schlosser 1925a). Traub (1936, 1938) stellte erstmals den tieferen Teil dieser Ablagerungen in das Paleozän.

Mit dieser Einstufung taucht sogleich die Frage auf: Gehen die paleozänen Sedimente des Südhelvetikums aus den Oberkreideablagerungen kontinuierlich, also ohne Schichtlücke, hervor? Kann man demnach von einer „série compréhensive" im Sinne der Schweizer Geologen sprechen?

Diese Frage wurde zunächst nicht übereinstimmend beantwortet. So war z. B. Traub (1953, S. 7) der Meinung, daß zwischen der Oberkreide und dem Alttertiär des Haunsberges wegen der auffallenden Faziesähnlichkeit keine größere Schichtlücke zu erwarten sei. Dagegen sprach sich der Verfasser (Hagn 1954c, S. 70—71, 78, 122) für das Vorhandensein einer Schichtunterbrechung zwischen Mesozoikum und Känozoikum aus.

Inzwischen gelang es, im Bereich des Kressenbergs obertags in einem kleinen Anriß eine Mergelprobe zu entnehmen, die eine Mikrofauna des tiefsten Alttertiärs (Dan) enthielt (Hagn 1960, S. 85—86). Wenige Jahre später konnte Gohrbandt (1963a, S. 23—24) am Haunsberg N Salzburg ebenfalls Dan mit Hilfe von

Foraminiferen nachweisen. Daraus ist zu schließen, daß zumindest im östlichsten Teil Oberbayerns und im Land Salzburg an der Wende von Kreide zu Tertiär eine durchgehende Sedimentation stattgefunden hat.

Im Gebiet von Neubeuern a. Inn (HAGN 1954c, 1960) und W Bad Tölz (IMKELLER 1895/96; v. STACKELBERG 1960) fehlen bis heute entsprechende Fossilfunde. Man muß daher immer noch mit der Möglichkeit rechnen, daß das subalpine Meer weiter im Westen erst in oberpaleozäner Zeit aus dem ultrahelvetischen Raum in das Südhelvetikum vorgestoßen ist (vgl. hierzu HAGN 1960, S. 83—84).

Innerhalb des Südhelvetikums gibt es drei Lokalitäten, die hier näher zu besprechen sind: der Kroisbach am Haunsberg N Salzburg, das alte Eisenerzrevier des Kressenbergs und das Vorkommen von Neubeuern am Inn.

Der Kroisbach-Graben entblößt auf weite Erstreckung hin paleozäne Ablagerungen. Es handelt sich um schwärzliche, feinsandige Mergel mit mehr kleinwüchsigen Mollusken sowie um glaukonitische, mergelig bis kalkig gebundene Sandsteine mit größerwüchsiger Fauna. Diese Gesteine werden heute als Oichinger Schichten bezeichnet (GOHRBANDT 1963a, S. 9, 19; Namengebung durch G. GÖTZINGER). Die Megafauna fand in TRAUB (1938) ihren Bearbeiter, der auch ihr paleozänes Alter erkannte. Besonders häufig sind Lamellibranchiaten und Gastropoden. Neben weitverbreiteten Arten wie *Cucullaea crassatina* LAM. und *Athleta elevata* SOW. treten zahlreiche neue Arten auf. Besonders häufig sind *Nemocardium granosulcatum* TRAUB, *Pycnodonta frauscheri* TRAUB und *Pleurotomaria kroisbachensis* TRAUB. Die insgesamt 116 Arten umfassende Fauna enthält u. a. auch Vertreter der Hexacoralla (z. B. *Trochocyathus haunsbergensis* TRAUB), der Octocoralla (*Graphularia salisburgensis* TRAUB), der Brachiopoda (z. B. *Terebratulina eggeri* TRAUB) und der Echinodermata (z. B. *Schizaster schlosseri* TRAUB). Als Unikum ist *Beloptera broilii* TRAUB anzuführen, ein Sepioideenrest mit Phragmokon und Resten der Scheide. Selbst eine eingeschwemmte Landschnecke entging der Aufmerksamkeit TRAUBS nicht; er nannte die dickbauchige Schließmundschnecke *Clausilia inopinata*. Man kann ohne Übertreibung behaupten, daß die Aufschlüsse im Kroisbach-Graben zu den fossilreichsten Vorkommen paleozäner Megafaunen nicht nur des alpin-mediterranen Raumes, sondern ganz Europas gehören.

In den letzten Jahren wurden auch die Mikrofaunen des Kroisbachs und benachbarter Gräben von GOHRBANDT (1963a; vgl. hierzu auch 1963b) eingehend untersucht. Mit Hilfe von pelagischen Foraminiferen der Gattungen *Globigerina, Globorotalia, Truncorotalia* und *Turborotalia* gliederte dieser Autor das Paleozän in die Zonen A—E; die Zone F repräsentiert bereits das Untereozän (Cuis). Es wurde schon weiter oben erwähnt, daß GOHRBANDT auch Äquivalente der Dan-Stufe nachweisen konnte. Er beschrieb ferner eine neue Art der Gattung *Globorotalia*, nämlich *Gl. haunsbergensis*, sowie eine neue Unterart der Gattung *Truncorotalia*, *Tr. marginodentata aperta*. Darüber hinaus enthält die Arbeit GOHRBANDTS einen Beitrag von H. STRADNER über das Nannoplankton der paleozänen Ablagerungen.

Die Oichinger Schichten reichen in der durch Gohrbandt gegebenen Fassung von der höchsten Oberkreide bis zum höheren Paleozän. Im obersten Teil des Paleozän-Profils beobachtet man eine etwas abweichende Fazies. Über den Oichinger Schichten folgt der Cranien-Sandstein mit *Crania austriaca* Traub, der seinerseits von der sog. Gryphaeen-Bank mit *Pycnodonta* (= *Gryphaea* auctorum) *frauscheri* Traub und *P. pseudovesicularis* (Gümbel) überlagert wird. Die höchste Stufe des Paleozäns, das Ilerd, wird durch den Unteren Lithothamnienkalk vertreten. Dieses Schichtglied keilt nach Süden zu aus und wird dort durch glaukonitische Sandmergel und Sandsteine ersetzt (Traub 1953, S. 12; Gohrbandt 1963a, S. 20—21). Die Rotalgen-Flora ist noch nicht bearbeitet. Erste Untersuchungen durch den Verfasser ließen die Gattungen *Lithothamnium, Archaeolithothamnium, Lithophyllum, Distichoplax* und *Peyssonnelia* erkennen. Ferner wurde die Foraminiferen-Gattung *Solenomeris* festgestellt. Nachzutragen ist noch, daß die Nummuliten und Operculinen des obersten Paleozäns des Haunsbergs von Papp (in Gohrbandt 1963a) beschrieben wurden. Es handelt sich um primitive Arten; u. a. konnten *N.* cf. *fraasi* De la Harpe und *N. nitidus nitidus* De la Harpe bestimmt werden.

Im Gebiet des Kressenbergs und seiner Umgebung sind heutzutage nur mehr sehr wenige Beobachtungen über das Paleozän des Südhelvetikums zu machen. Obertags sind nur an einzelnen Stellen paleozäne Ablagerungen aufgeschlossen. Immerhin gelang es seinerzeit dem Verfasser, im Kressen-Graben eine Mergelprobe aufzusammeln, deren Mikrofauna auf ein Dan-Alter schließen ließ (Hagn 1960, S. 85—86). Sie zeigte eine gute Übereinstimmung mit Faunengemeinschaften der Midway-Formation der amerikanischen Golfstaaten. Feinsandige, dunkle Mergel und Sandsteine des Thanets waren früher in den Stollen des Kressenberger Bergbaus anzutreffen. Hierher hatte auch Schlosser (1925 a, S. 165 usf.) den größten Teil seiner Megafauna. Eingehendere mikropaläontologische Untersuchungen der paleozänen Ablagerungen des Kressenbergs stehen noch aus. Abgesehen von den Beobachtungen des Verfassers berücksichtigte lediglich Ziegler (1960) die Assilinen der Schmalflöz-Schichten, die dieser Autor (l. c., S. 216) zunächst in das Unter-Cuis einstufte, später aber als Äquivalente der Ilerd-Stufe erkannte (mündliche Mitteilung). Sie führen *Assilina nili* De la Harpe.

Der Vollständigkeit halber sei noch vermerkt, daß das von Knipscheer (1956, S. 420 usf.) vermutete paleozäne Alter der Hachauer Schichten nicht bestätigt werden konnte. Die Hachauer Schichten, deren Typlokalität SE von Siegsdorf liegt, besitzen nach Aussage ihres Fauneninhalts vielmehr ein Ober-Maastricht-Alter (Hagn 1960, Fußnote 56 a auf S. 80—83; Hagn et al. 1961, S. 154—156). Sie bilden das Liegende des südhelvetischen Alttertiärs.

In der näheren und weiteren Umgebung von Neubeuern am Inn wurden vom Verfasser (Hagn 1954 c, S. 16—23) paleozäne Ablagerungen entdeckt, die aber nur spärliche Mega- und Mikrofaunen enthalten. Die Schichtfolge beginnt mit hellen, teilweise sehr grobkörnigen Arkosen, die als Trans-

gressionsbildungen aufgefaßt werden können. Weitere Schichtglieder sind Grünsandsteine, eisenschüssige Sandsteine und Kalksandsteine sowie schwärzliche, feinsandige Mergel. Alle diese Gesteine wurden vom Verfasser in das obere Paleozän (Landen) gestellt. Er nahm ferner eine Schichtlücke im tieferen Paleozän an (l. c., S. 70—71, 78, 122). Mangels neuer Fossilfunde kann diese Ansicht vorerst weder gestützt noch widerlegt werden (vgl. hierzu auch Hagn 1960, S. 83 bis 84).

c) Ultrahelvetikum

Wie bereits ausgeführt wurde, kann innerhalb des Ultrahelvetikums, das erst seit den Untersuchungen des Verfassers (Hagn 1960, S. 87 usf.) in Oberbayern als selbständige Zone anerkannt wurde, ein nördlicher und ein südlicher Bereich unterschieden werden. Im Nordteil herrschen pelitische, kalkreiche, häufig bunt gefärbte oder dunkel gefleckte Sedimente („Buntmergelserie") vor, die faziell an die helvetische Ausbildung erinnern. Der Ausdruck Buntmergelserie wurde von dem österreichischen Geologen Prey (1952, S. 42) in die Literatur eingeführt. Innerhalb dieser Schichtserie ist es nicht möglich, auf Grund der Gesteinsausbildung eine Untergliederung zu treffen. Da Megafossilien weitgehend fehlen, kann nur mit Hilfe von Mikrofossilien, meist pelagischen Foraminiferen, eine Einstufung durchgeführt werden. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß paleozäne Ablagerungen des Nordultrahelvetikums ziemlich selten aufgeschlossen sind. Sie sind meist entweder tektonisch unterdrückt oder von quartären Hüllschichten überdeckt. Die bekanntesten Vorkommen liegen im Tal der Weißen Traun S Siegsdorf (De Klasz in Ganss et al. 1956, S. 48—50). Aus Dan-Mergeln derselben Schichtfolge beschrieb De Klasz (1953, S. 434 usf.) die neue Foraminiferen-Gattung *Quadratobuliminella*. In jüngster Zeit berichteten Ohmert & Witt (1966, S. 76) über ein neues Vorkommen von oberpaleozäner Buntmergelserie auf Blatt Tegernsee.

Im Südultrahelvetikum sind bunte, tonige, mehr oder weniger kalkarme bis kalkfreie Sedimente und fein- bis grobklastische Bildungen weit verbreitet. Hierher gehören die Roten Tone von Achthal, die dem Achthaler Sandstein eingeschaltet sind. Sie führen eine ausschließlich sandschalige, flyschartige Foraminiferenfauna (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 103–104, Taf. 11). Sie wurden vom Verfasser in das höhere Paleozän gestellt. Ein Teil der im Sprung-Graben bei Achthal (zwischen Neukirchen und Oberteisendorf) anstehenden bunten Schichten gehört ebenfalls dem südultrahelvetischen Paleozän an (Ganss & Knipscheer 1956, S. 617 usf.). Grobklastische Ablagerungen aus paleozäner Zeit, die als Wildflysch im engeren Sinne angesprochen werden können, sind im bayerischen Alpenvorland nicht häufig und lassen sich teilweise nur mit Vorbehalt einstufen. So wurde für die Dürnbach-Brekzie W Tegernsee, deren Altersstellung von Hagn (1960, S. 94—95) erörtert wurde, von Ohmert & Witt (1966, S. 78) ein oberpaleozänes bis mitteleozänes Alter angegeben.

Nicht immer lassen sich die beiden Faziesgebiete so scharf voneinander abtrennen. So konnte PFLAUMANN (1960 Ms.) im Wendelsteinvorland einen Schichtkomplex auskartieren, der zwischen Nord- und Südultrahelvetikum zu vermitteln scheint. Er nannte ihn Osterbachfazies. Diese umfaßt Tonschiefer, Mergel, Kalke, Sandsteine sowie fein- bis mittelkörnige Brekzien. Das Alter dieser Ablagerungen ist Campan-Maastricht. Da anzunehmen ist, daß auch in diesem Faziesbereich die Sedimentation an der Wende Kreide/Tertiär nicht unterbrochen wurde, könnten eines Tages auch alttertiäre Äquivalente der Osterbachfazies angetroffen werden.

d) Flysch

Jahrzehntelang hat die Stratigraphie der Flyschzone Rätsel über Rätsel aufgegeben. Schuld daran war in erster Linie der Mangel an altersweisenden Fossilien. Während die megafossilreichen Ablagerungen der übrigen Vortiefen und des Kalkalpins schon längst richtig eingestuft waren, blieb der Flysch noch immer weitgehend eine terra incognita. Im historischen Überblick wurde bereits dargelegt, daß z. B. GÜMBEL in seinen Arbeiten die Flyschablagerungen als obereozän und/oder unteroligozän betrachtete. Erst durch gelegentliche Funde von Inoceramen in der Zementmergelserie wurde klar, daß zumindest ein Teil des Flysches in der Kreide zur Ablagerung gekommen war. Für die sog. Sandsteingruppe hielt man aber noch lange am alttertiären Alter fest, da BODEN (1923, S. 227) in flyschartigen Sandsteinen vom Gschwendtner-Berg bei Hausham Nummuliten entdeckt hatte. Diese Sandsteine werden heute allerdings dem Südultrahelvetikum zugeordnet (S. 288).

Einen wesentlichen Fortschritt in der Gliederung des Flysches brachten in Oberbayern vor allem die Arbeiten von OSSWALD (1928) und BLÜHER (1935). Endlich war die schematische Einteilung in eine Kieselkalk- und in eine Sandsteingruppe durch ein detailliertes Gliederungsschema ersetzt worden. Nunmehr war erwiesen, daß der größte Teil der Schichtfolge der Flyschzone der Kreide angehört. Die jüngsten Flyschablagerungen hingegen wurden von BLÜHER (1935, S. 35—36), M. RICHTER (1937, S. 139 usf.), M. RICHTER et al. (1939, S. 675 usf.) und MÜLLER-DEILE (1940, S. 345 usf.) in das Paleozän und Eozän gestellt. Die wichtigsten Vorkommen dieses vermeintlich alttertiären Flysches liegen am Schliersberg bei Schliersee sowie am Hörnle bei Bad Kohlgrub.

Mikropaläontologische Untersuchungen von neu aufgesammelten Gesteinsproben erbrachten hingegen den Befund, daß sowohl der Schliersberg-Sandstein als auch die entsprechenden Schichten vom Hörnle als Bildungen der obersten Kreide aufzufassen sind (HAGN 1960, S. 135 usf.). Nach PFLAUMANN (1964 Ms.) kommt dem Schliersberg-Sandstein ein Ober-Maastricht-Alter zu. Es konnte gezeigt werden, daß Verwechslungen von Großforaminiferen, z. B. von großwüchsigen Lenticulinen bzw. Robuli mit Nummuliten und von Orbitoiden mit Discocyclinen, zu den oben angeführten Altersbestimmungen geführt haben.

Es bleibt die Frage, ob im Bereich der nordalpinen Flyschzone in Oberbayern überhaupt keine alttertiären Sedimente zum Absatz gelangten oder ob diese wohl

abgelagert wurden, später jedoch der Erosion zum Opfer fielen. Diese Frage kann vorerst noch nicht sicher beantwortet werden, doch scheint die letztere Möglichkeit die wahrscheinlichere zu sein. Wurden doch im Miozän und auch noch später, nämlich nach der Überschiebung des Flysches auf sein Vorland, mächtige Schichtpakete abgetragen. Ihre Reste findet man heute in Form von Geröllen bzw. Geschieben in der Molasse und in den quartären Ablagerungen.

In diesem Zusammenhang mag noch erwähnt werden, daß aus dem österreichischen Anteil der Flyschzone durchaus altpaleozäne Bildungen bekannt sind (Prey 1962, S. 287, Tab. 2 auf S. 286). Man denke in diesem Zusammenhang auch an den etwas jüngeren Greifensteiner Sandstein des Wienerwald-Flysches. Für das westliche Oberbayern, für das Allgäu und für Vorarlberg rechnete Bettenstaedt (1958, S. 578, Tab. 2 auf S. 577) ebenfalls mit einem Hineinreichen der Bleicherhorn-Serie in das Alttertiär.

Da, wie wir gesehen haben, die bis heute bekannte Schichtfolge des oberbayerischen Flysches kretazischen Alters ist, fällt sie außerhalb des Rahmens der vorliegenden Arbeit. Dennoch seien an dieser Stelle die Arbeiten von Pflaumann (1964 Ms.) und Hesse (1965, 1966) erwähnt, da in ihnen zahlreiche neue Beobachtungen mitgeteilt werden, die auch in anderen Flyschgebieten von Bedeutung sind. Ein Überblick über die Ichnologie der Flyschablagerungen ist ferner Seilacher (1959) zu verdanken.

Am äußersten Südrand der nordalpinen Flyschzone, an der Grenze zum Kalkalpin, beobachtet man weitverbreitet Mergel, Sandsteine und Konglomerate. Diese Gesteine werden nach einer Lokalität bei Lenggries Tratenbach-Serie genannt. Sie wurden von M. Richter et al. (1939, S. 689) als Randcenoman gedeutet, doch fand der Verfasser (Hagn 1951, S. 108 usf.) in einer Mergelprobe, die er im Tratenbach entnommen hatte, alttertiäre Foraminiferen. Ein Überblick über die Altersfrage dieser Ablagerungen ist in einer späteren Arbeit des Verfassers (Hagn 1960, S. 141—142) enthalten. In den letzten Jahren konnte Wolf (1963, 1964) mit Hilfe von Sporen das alttertiäre Alter der meist sehr fossilarmen Tratenbach-Serie bestätigen. Man stellt sie heute in den Zeitbereich Oberpaleozän—Untereozän (vgl. hierzu Tab. 1). Die Frage, ob diese Serie noch zum Flysch gehört oder eine selbständige Einheit zwischen Flysch und Kalkalpen bildet, ist noch nicht endgültig entschieden (vgl. hierzu Teubert 1960 Ms.; Hesse 1966, S. 71)[20c]. In jüngster Zeit vertrat Lebling (1966, S. 292), ähnlich früheren Autoren, sogar die Ansicht, der „Flysch" des Tratenbachs läge mit Grundkonglomeraten auf den Kalkalpen und stelle somit ein wichtiges Verbindungsglied zwischen Flysch und Kalkalpin im Sinne der autochthonen Tektonik dar.

e) Kalkalpin

Noch vor wenig mehr als zehn Jahren herrschte im Schrifttum die Meinung, daß der kalkalpine Raum während des älteren Alttertiärs Festland gewesen sei. Erst im Obereozän sei das Meer, von Norden kommend, erneut nach Süden

[20c]) Nach den sedimentpetrographischen Untersuchungen von K. Müller (1967, S. 27 bis 28) besitzen die Tratenbach-Schichten keinerlei Beziehungen zu Gesteinen der Flyschzone.

vorgestoßen und hätte an tektonisch vorgezeichneten Stellen, nämlich im Reichenhaller Becken und im Untersberg-Vorland sowie im Unterinntal, seine Sedimente hinterlassen (vgl. hierzu HAGN & ZEIL 1954, S. 553 usf.; ausführliche Literaturangaben bei HAGN 1960, S. 142 usf., 167).

Mit Hilfe von Kleinforaminiferen gelang es dem Verfasser (HAGN 1952, S. 203, 208—209, 211), im Untersberg-Vorland Ablagerungen nachzuweisen, die jünger als Maastricht sind. Er stellte sie in das Dan, wobei er diese Stufe noch als oberste Kreide auffaßte (weiteres Schrifttum hierzu bei HAGN 1960, S. 143—144). Wenig später machte ZÖBELEIN (1955, S. 342 usf.) auf paleozäne und ältereozäne Sedimente des Kalkalpins aufmerksam. Neben anstehenden Vorkommen berücksichtigte er vor allem die Gerölle der inneralpinen Angerberg-Schichten und der Faltenmolasse des Ammer- und Lech-Profils. Die Altersbestimmungen, die an Dünnschliffen gewonnen wurden, führte M. REICHEL aus Basel durch. Kurz darauf konnte der Verfasser (HAGN in SCHLAGER 1957, S. 70—71) im Kühlgraben am Nordfuß des Untersbergs „Dan II", Paleozän und Untereozän ausscheiden. Alle diese Ergebnisse zeigten, daß die bisherigen paläogeographischen Vorstellungen überholt und revisionsbedürftig geworden waren.

In der Folgezeit wurde das Untersbergvorland von A. v. HILLEBRANDT eingehend bearbeitet. Mit Hilfe von pelagischen Foraminiferen konnte er die paleozänen Ablagerungen, rote und graue Mergel, in die Zonen A—G einteilen (v. HILLEBRANDT 1960 Ms., 1962 a, 1962 b). Dabei war die Aufeinanderfolge dieser stratigraphischen Einheiten nicht immer ohne weiteres zu erkennen, da vor allem das Profil des Eitelgrabens tektonisch stark gestört ist. Aus diesem Grund waren später noch kleinere Korrekturen an dem ursprünglichen Gliederungsschema notwendig (H. A. KOLLMANN 1964, S. 112; v. HILLEBRANDT 1965, S. 47—48). Abgesehen von dieser Zonengliederung lieferte v. HILLEBRANDT (1960 Ms.; 1962 a) eine monographische Bearbeitung der paleozänen Foraminiferenfaunen des Untersbergvorlandes und des Beckens von Reichenhall. Hervorzuheben ist, daß die kalkalpinen Faunen eine große Ähnlichkeit mit Vergesellschaftungen der karibischen Faunenprovinz aufweisen (l. c., S. 161). In einer weiteren Arbeit beschrieb derselbe Autor (v. HILLEBRANDT 1962 c) aus den Zonen E und F eine neue Foraminiferenart, nämlich *Nummulites* (?) *paleocaenicus*. Nach v. HILLEBRANDT (l. c., S. 6) handelt es sich hierbei „um den primitivsten der bisher bekannten Nummuliten" (vgl. hierzu allerdings PAVLOVEC 1966, S. 42—43). Zu erwähnen ist ferner noch, daß das Nannoplankton des Paleozäns des Untersbergvorlandes von STRADNER (in STRADNER & PAPP 1961) bestimmt wurde.

Für das Verständnis der Kreide/Tertiär-Grenze im Bereich der Kalkalpen ist eine Beobachtung wichtig, die D. HERM (in v. HILLEBRANDT 1962 a, S. 13; 1962 b, S. 340) im Lattengebirge bei Bad Reichenhall machte. Im Oberlauf des Wasserfallgrabens liegen unmittelbar über den jüngsten Kreideschichten (Maastricht II) rote und graugrüne Mergel, die faziell den Nierentaler Schichten sehr ähnlich sind. v. HILLEBRANDT stufte diese Ablagerungen auf Grund ihrer Mikrofauna in seine Zone A, d. h. in das untere Dan, ein. Damit ist erwiesen, daß auch

in diesem Gosaubecken an der Wende von Kreide zu Tertiär keine Schichtunterbrechung stattgefunden hat (vgl. hierzu auch v. Hillebrandt 1962 b, S. 344).

Im Gebiet des Unterinntales ist anstehendes Paleozän bis heute nur von einer einzigen Stelle mit Sicherheit bekannt, nämlich von Sebi bei Niederndorf auf der rechten Seite des Inns (Nordtirol). Am Rande eines Weges im Bereich des Kalkwerks stehen graue und rötliche Mergel an, denen geringmächtige Sandsteinbänkchen eingeschaltet sind. Die Fazies dieser Gesteine erinnert stark an diejenige der Nierentaler Schichten. Die Mikrofaunen sind nicht sehr reich; pelagische Faunenelemente, vor allem Globigerinen, überwiegen. Das Alter dieser Ablagerungen ist höheres Dan (oberer Teil der Zone B der Gliederung v. Hillebrandts). Wenn auch das Paleozän-Vorkommen von Sebi nicht in einem ungestörten Profil mit oberkretazischen Schichten liegt, so darf doch angenommen werden, daß auch in diesem Gosaubecken, ähnlich wie in anderen Gebieten, an der Grenze Kreide/Tertiär eine durchgehende Sedimentation erfolgt ist (vgl. hierzu Gessner 1961 Ms.; Hagn et al. 1961, S. 165—166, Fußn. 9 auf S. 170; v. Hillebrandt 1962 b, S. 343 und Fußn. 5 b).

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß Völk (1960 Ms.) in roten Mergeln, die in einer Bohrung in der Schöffau bei Kiefersfelden angetroffen wurden, eine Sandschalerfauna fand, die derjenigen der Roten Tone von Achthal stark ähnelt. Es besteht daher die Möglichkeit, daß auch diese Ablagerungen ein Paleozän-Alter besitzen.

Von großer Bedeutung für die Paläogeographie des Unterinntales sind allochthone Vorkommen von paleozänen Sedimenten. So erwähnte bereits Zöbelein (1955, S. 343) Paleozängerölle aus den Angerbergschichten des Höllgrabens bei Kleinsöll. Einige Jahre später konnte der Verfasser (Hagn 1960, Fußn. 106 und 107 auf S. 168) ergänzende Beobachtungen mitteilen. Ein paleozänes Geröll zeigte eine pelagische Mikrofazies mit Globigerinen und Radiolarien. Ein etwas jüngeres Geröll ließ im Dünnschliff eine detritische Ausbildung erkennen. Hier ist auch noch Kövecs (1964 Ms.) zu nennen, der die Angerbergschichten an ihrer Typlokalität untersuchte. Er konnte mit Hilfe von Klein- und Großforaminiferen Gerölle des Unter-, Mittel- und Oberpaleozäns unterscheiden. Auch Kövecs traf die Feststellung, daß die jüngeren Alttertiärgerölle eine küstennahe Flachwasserfazies aufweisen, in der Umlagerungen älterer Gesteine sehr häufig sind.

Damit ist ein wichtiger Fortschritt erzielt. Wir wissen heute, daß auch in paleozäner Zeit die ehemaligen Gosaubecken vom Meer überflutet waren, daß aber, zumindest an den Beckenrändern, schon sehr frühzeitig Abtragungen eingesetzt haben. Diese und auch noch spätere Erosionen haben die Alttertiärgerölle sowohl für die inneralpinen Konglomerate als auch für die Schuttfächer der subalpinen Molasse geliefert. Es ist eine reizvolle Aufgabe, die Reste ehemaliger Sedimentbedeckungen des Alpenkörpers aufzuspüren und sie als Mosaiksteinchen für ein neues paläogeographisches Bild der Alpen im Alttertiär zu verwenden.

2. Eozän

a) Molasse

Im Liegenden der oligozänen Ablagerungen wurden in einigen Bohrungen der südlichen Vorlandmolasse, vor allem im Raume NE München, Sedimente angetroffen, die nach Aussage ihres Fauneninhaltes (u. a. *Rotularia spirulaea* [Lam.], Discocyclinen, bestimmter Arten der Gattung *Nummulites*) obereozänen Alters sind. Bislang wurde über diese priabonen Ablagerungen nur wenig publiziert. Die meisten Befunde schlummern noch in den Archiven der Erdölgesellschaften. Aus diesem Grund ist der Verfasser Herrn Dr. M. Brockert, Celle, zu großem Dank verpflichtet, daß er ihm einige mündliche Mitteilungen über seine noch unveröffentlichten Arbeiten im Bereich der Ungefalteten Molasse gemacht hat[21]).

Die vorwiegend mergelig bis mergelig-kalkig entwickelten, teilweise sandigen und glaukonitreichen Gesteine besitzen nur eine geringe Mächtigkeit. Sie sind im allgemeinen ziemlich fossilreich, vor allem an Klein- und Großforaminiferen. Lagenweise werden aber auch Megafossilien häufiger beobachtet. Die ersten Altersbestimmungen führte Zöbelein mit Hilfe von Großversteinerungen durch, während Oschmann die Mikrofaunen berücksichtigte. Die Ergebnisse lauteten: Eozän, mit Vorbehalt Obereozän bzw. Lud (Zöbelein bzw. Oschmann in Heermann 1954, S. 17; 1955, S. 73; vgl. hierzu auch Oschmann 1957, S. 693). Später untersuchte der Verfasser (Hagn 1960, S. 70) Mikrofossilien aus dem Obereozän der Bohrung Ampfing 15; u. a. beschrieb er die Nummulitenarten *N. chavannesi* De la Harpe und *N. budensis* Hantken. In jüngster Zeit erwähnte Oschmann (1963, S. 10) erneut das Priabon der Vorlandmolasse. Nach Oschmann & Hammer (1963, S. 34) sind die obereozänen Sedimente des Erdölfeldes Hohenlinden als graue, mergelig-kalkige, mittel- bis grobkörnige Sandsteine ausgebildet, die in sandige, fossilführende Mergelsteine übergehen. Es handelt sich um marine Seichtwasserbildungen.

Für die Genese des Molassetrogs sind die erwähnten Schichten von großer Bedeutung. Zwar kennt man aus dem Untergrund der östlichen Vorlandmolasse auch noch ältere Ablagerungen, so u. a. weitverbreitete Oberkreide (vgl. hierzu Hagn 1953 a, S. 307 usf.; 1955 c, S. 327 usf.; Wicher & Bettenstaedt 1957, S. 3 usf.). Örtlich wurde sogar Oberkarbon erbohrt (Beckmann 1958, S. 677). In den westlicher gelegenen Gebieten herrschen Gesteine des Malm vor (vgl. hierzu Tollmann 1963 b, S. 45 usf.). Das Vorhandensein von Obereozän im Liegenden des Oligozäns läßt hingegen zwingend darauf schließen, daß zwischen dem Aufhören der Sedimentation im Helvetikum und dem Beginn der Eintiefung des

[21]) Die Grenze Priabon/Lattorf wurde von Brockert mit Hilfe von Discocyclinen gezogen; die genannte Gattung setzt am Ende des Obereozäns schlagartig aus. Nicht selten fällt die lithologische Grenze „Priabon-Mergelstein"/Lithothamnienkalk mit der Wende Eozän/Oligozän zusammen. In Bohrungen, die im südlichen Teil der Ostmolasse abgeteuft wurden, reicht die Fazies des Lithothamnien-Schuttkalks aber noch bis in das Obereozän hinab. Im tiefsten Lattorf zeigt das Beckenprofil eine deutliche Asymmetrie; im Süden beobachtet man größere Mächtigkeiten als im Norden.

Ablagerungsraums der Molasse ein deutlicher Zusammenhang besteht[22]). Man hat auch schon von einem Übergang von Helvetikum in Molasse gesprochen, diesen Übergang aber verschieden interpretiert (vgl. hierzu Schmidt-Thomé 1957, S. 232; Hagn 1960, S. 165 usf.; Braumüller 1961, S. 511; Füchtbauer 1964, S. 158 usf.; Paulus et al. 1964, S. 15, Tab. 3).

Es sei noch eine Beobachtung angeführt, die ebenfalls für enge paläogeographische Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum spricht. Die obereozänen Ablagerungen der Molassebasis (z. B. der Bohrung Harthausen 1)[23]) zeigen häufig eine auffallende fazielle Übereinstimmung mit den Adelholzener Schichten des Nordhelvetikums (vgl. hierzu S. 280). Im Mitteleozän der nordhelvetischen Zone tritt demnach eine bestimmte Fazies früher auf als im südlichen Teil der Vorlandmolasse. Hier liegt ein eindrucksvolles Beispiel für das Wandern der Fazies in Verbindung mit dem Fortschreiten der alttertiären Transgression nach Norden vor. Auf ähnliche Befunde wird später noch zurückzukommen sein (S. 287).

b) Helvetikum

Innerhalb der helvetischen Zone ist, wie bereits gezeigt wurde, ein nördlicher und ein südlicher Faziesbereich zu unterscheiden, deren Schichtfolgen gesondert dargestellt werden sollen.

Im Nordhelvetikum ist eine Schichtlücke zwischen der obersten Kreide und dem Mitteleozän ausgebildet. In der Umgebung von Siegsdorf bilden die Gerhartsreiter Schichten des Untermaastrichts das Liegende der transgressiven Adelholzener Schichten (De Klasz in Ganss et al. 1956, S. 61; Hagn 1960, S. 75). Bei Neubeuern am Inn liegen dieselben Ablagerungen auf Pinswanger Schichten, die vom Verfasser in das untere Obercampan eingestuft wurden (Hagn 1954 c, S. 12). Daraus könnte geschlossen werden, daß die Adelholzener Schichten von E nach W auf immer ältere Gesteine transgrediert sind. Die Abtragung der jüngeren Oberkreide müßte demnach im W stärker gewesen sein als im E. Es wäre aber auch denkbar, daß der Ablagerungsraum des Nordhelvetikums von Neubeuern am Inn gegenüber demjenigen von Siegsdorf ursprünglich weiter im N gelegen hat, so daß das oberste Campan und das Untermaastricht (Pattenauer und Gerhartsreiter Schichten) primär fehlen. Es wurde ja bereits ausgeführt, daß in der höheren Oberkreide das Meer aus dem Bereich des nachmaligen Molassetrogs nach S zurückgewichen ist; diese Regression machte sich naturgemäß in den südlichsten Zonen am spätesten bemerkbar. Daher kommen auch die Hachauer Schichten des Obermaastrichts nirgendwo im Nordhelvetikum vor. Sie stellen vielmehr ein charakteristisches Schichtglied des Südhelvetikums dar (vgl. hierzu S. 271).

---

[22]) Nach den Untersuchungen Brockerts erfolgte an der Wende Priabon/Lattorf eine kräftige Nordverlagerung der Trogachse, und zwar innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeit. In einigen Bohrungen ist ferner eine Schichtlücke zwischen Priabon und Lattorf ausgebildet.

[23]) Für die Erlaubnis zu dieser Mitteilung bin ich Herrn Dr. E. Veit und Dr. B. Paulus, beide DEA, München, zu Dank verpflichtet.

Bislang wurde vom Verfasser (HAGN 1954 c, S. 42; 1960, S. 76) die Ansicht vertreten, daß die Transgression der Adelholzener Schichten im mittleren Mittellutet erfolgt sei. Vor einiger Zeit hatte Herr Dr. R. PAVLOVEC, Laibach, die Freundlichkeit, die Nummuliten der basalen Adelholzener Schichten von einem Aufschluß an der Straße Rohrdorf—Langweid bei Neubeuern am Inn zu bearbeiten. Nach einer brieflichen Mitteilung vom 30. 6. 1966 konnte er die Arten *N. lehneri* SCHAUB und *N.* aff. *gallensis* HEIM bestimmen. Das bedeutet, daß die ältesten Adelholzener Schichten von der genannten Lokalität bereits im höheren Unterlutet abgelagert worden sind.

Schon O. M. REIS (1896, S. 24) gliederte die Adelholzener Schichten in drei „kleinere Stufen" auf. SCHLOSSER (1925 a, S. 199) ließ diese Einteilung nur für das Gebiet von Adelholzen gelten. In neuerer Zeit gelang es dem Verfasser, an verschiedenen Fundorten Untere, Mittlere und Obere Adelholzener Schichten auszuscheiden (HAGN 1960, S. 76; HAGN et al. 1961, S. 148, 151). Im Frühjahr 1961 ließ er die nordhelvetischen Profile des Molbertinger und Gerhartsreiter Grabens SE Siegsdorf sowie des Höllgrabens S Adelholzen aufschürfen[24]). Dabei ergab sich, daß die Unteren Adelholzener Schichten aus glaukonitreichen Transgressionssedimenten bestehen, die an der Basis Gerölle von Gangquarz und von Sandsteinen der Gerhartsreiter Schichten führen. Die Grünsandsteine enthalten Nummuliten und gelegentlich auch Schalen von *Ostrea* und *Spondylus*. Die Mittleren Adelholzener Schichten sind als Großforaminiferen-„Brekzie" ausgebildet, die sich fast ausschließlich aus Gehäusen der Gattungen *Nummulites, Assilina* und *Discocyclina* zusammensetzt. Die wichtigsten Arten sind *Nummulites millecaput* BOUBÉE, *Assilina exponens* (SOW.) und *Discocyclina discus* (RÜTIM.). Die Oberen Adelholzener Schichten zeigen eine pelitische Fazies mit reichlich pelagischen Foraminiferen, unter denen Globigerinen und Truncorotalien vorherrschen; lagenweise ist selbst die Gattung *Hantkenina* nicht selten (vgl. hierzu HAGN 1960, S. 41 usf.). Sie liegen teils als glaukonitische, mehr oder weniger kalkreiche Mergel, teils als schwärzliche, feinglimmerige, fischschieferartige Sedimente vor. Ein bezeichnendes Faunenelement ist *Clavulinoides szaboi* (HANTK.). Darüber folgen die sog. Stockletten, auf die im Abschnitt „Südhelvetikum" noch näher eingegangen werden wird.

Das Meer der Adelholzener Schichten transgredierte, wie schon erwähnt, im tieferen Lutet. Die jüngsten Adelholzener Schichten sind bereits in den unteren Teil des Biarritz zu stellen, also in eine Stufe des höheren Mitteleozäns. Die Stockletten beginnen im höheren Biarritz und reichen bis in das tiefere Obereozän (Led bzw. unteres Priabon, vgl. hierzu Tab. 1). Den foraminiferenreichen Stockletten sind Bänke von Lithothamnienkalken eingeschaltet. Örtlich, so z. B. am Kirch- und Fadenberg bei Neubeuern am Inn, sind die tieferen Stockletten feinsandig entwickelt, wodurch eine gewisse Küstennähe angezeigt wird (HAGN 1960, S. 37).

---

[24]) Für die finanzielle Unterstützung dieser Schurfarbeiten sei der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, verbindlichst gedankt.

Aus dem Ablauf der Sedimentationsgeschichte der Adelholzener Schichten erhellt, daß das Meer des Nordhelvetikums immer tiefer geworden ist. Sind noch die Unteren Adelholzener Schichten als strandnahe Seichtwasserablagerungen zu deuten, so lassen bereits die Mittleren Adelholzener Schichten ein Optimum der Ausbreitung von Großforaminiferen erkennen; gute Durchlüftung und ein Überfluß an Nahrungsstoffen sind hierzu Voraussetzung. Die Oberen Adelholzener Schichten endlich sind durch eine pelitische Ausbildung gekennzeichnet; die zahlreichen pelagischen Foraminiferen weisen auf eine starke Absenkung des Meeresbodens hin. Dieser Vorgang dauerte auch noch zur Zeit der Stockletten an, wie aus dem Globigerinenreichtum der meist kalkigen Mergel zu schließen ist. Die Bänke von Lithothamnienschuttkalken innerhalb der Stockletten sind durch Einschwemmung von Kalkalgendetritus in die tieferen Meeresgründe entstanden.

Die Eintiefung des nordhelvetischen Faziesraumes während des Mitteleozäns, die an der faziellen Entwicklung der Adelholzener Schichten abgelesen werden kann, stellt sozusagen eine Blitzlichtaufnahme eines Stadiums des Nordwanderns der alttertiären Transgression dar. Wenig später, im höheren Obereozän, werden recht ähnliche Sedimente weiter im Norden, im Bereich der südlichen Vorlandmolasse, beobachtet. Hier kann mit vollem Recht von einem Wandern der Fazies gesprochen werden.

Das Südhelvetikum ist durch eine vollständige Schichtfolge des Eozäns ausgezeichnet. Über dem Paleozän folgen Sedimente, die vom Untereozän bis in das tiefere Obereozän reichen.

Wohl das bekannteste Vorkommen südhelvetischer Ablagerungen ist das uralte Erzrevier des Kressenbergs. Es wurde bereits im Jahre 1070 urkundlich erwähnt; seit 1537 fand ein mehr oder weniger regelmäßiger Abbau der sedimentären Eisenerze statt (vgl. hierzu Lori 1764, S. 282—284). Eine Blütezeit erlebte der Bergbau in den Jahren zwischen 1674 und 1681, als 94 Bergleute pro Woche 750 Zentner Erz schürften[25]). Es wurde in Aschau, Bergen, Hammer und Eisenärzt verhüttet. Im Jahre 1921 kam die Erzförderung endgültig zum Erliegen (vgl. hierzu Ganss 1951, S. 79).

Der Kressenberg wurde schon seit alters her von zahlreichen Geologen besucht. Daher gelangten Angaben über die stratigraphischen Verhältnisse, über die Fossilführung sowie über Entstehung und Tektonik der Erzschichten in zahlreiche, oftmals schwer zugängliche Arbeiten in- und ausländischer Autoren (vgl. hierzu den historischen Überblick; ferner Ziegler 1960, S. 209—210, 214—216). Die Kressenberger Schichten wurden von den allermeisten Forschern in das Tertiär gestellt; eine Ausnahme machte bekanntlich Schafhäutl. Aber selbst noch im Jahre 1925 sah sich Schlosser veranlaßt, das tertiäre Alter der Kressenberger und Adelholzener Fauna zu verteidigen und damit den Gedankengängen Arnold Heims entgegenzutreten. Schlosser (1925 b, S. 305) bemerkte hierzu, daß der genannte Autor „mit seiner vermeintlichen Entdeckung von noch dazu spezifisch

[25]) Diese Angabe wurde der Zeitschrift „Altbayerische Heimatpost" (Verlag A. Erdl, Trostberg), 18. Jahrgang, Nr. 28, vom 10. Juli 1966, entnommen.

bestimmbaren Nummuliten und Assilinen in Kreideschichten tektonischen Perfidien zum Opfer gefallen" sei.

Die klassische Schichtfolge des Kressenbergs wird von oben nach unten aus folgenden Schichtgliedern aufgebaut (vgl. hierzu HAGN et al. 1961, S. 156—157):

Stockletten und Lithothamnienkalke
Flöz-Nebengestein
Schwarzerzschichten
Zwischenschichten
Roterzschichten

Hierzu sind noch folgende Bemerkungen zu machen:

Roterzschichten. — Diese Ablagerungen wurden häufig auch als Roterz bezeichnet (z. B. SCHLOSSER 1925 a, S. 173). ZIEGLER (1960, S. 216) nannte sie Rotkalk-Gruppe. Der Eisengehalt dieser rotgefärbten, sandigen, kalkig-mergeligen Gesteine beträgt 17—19 Prozent. Sie sind ziemlich fossilreich; abgesehen von den kalzitschaligen Formen (z. B. *Ostrea, Spondylus, Pecten, Lima,* Seeigel) findet man nur Steinkerne. Das Alter der Roterzschichten wurde von SCHLOSSER (1925 a, S. 173 usf.) als Lutet bestimmt. ZIEGLER (1960, S. 216) stufte sie mit Hilfe von *Assilina placentula* (DESH.) in das Untere Cuis ein. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangte SCHAUB (in HAGN 1960, Fußnote 52 b auf S. 76), der eine vorläufige Untersuchung der Großforaminiferen des Kressenbergs durchführte (vgl. hierzu HOTTINGER, LEHMANN & SCHAUB 1964, Tab. 1 a).

Zwischenschichten. — Der Ausdruck Zwischenschichten wurde von ZIEGLER (1960, S. 213, 216) in die Literatur eingeführt. Ältere Bezeichnungen sind Mittellagen (O. M. REIS 1896, S. 2, 36), Mittelschichten (O. M. REIS 1896, Fig. 4 auf S. 38, S. 43 usf.; IMKELLER 1895/96, S. 46) und Schicht mit vererzten Fossilien (SCHLOSSER 1925 a, S. 173[26]). Diese geringmächtigen Ablagerungen enthalten am Kressenberg Gesteinsbrocken und Fossilien, die mit einer glänzenden Brauneisenkruste überzogen sind. Die Zwischenschichten führen massenhaft *Assilina placentula* (DESH.), daneben noch die Arten *A.* aff. *pustulosa* DONC. und *A. laxispira* (DE LA HARPE). Sie werden heute als höheres Untereozän aufgefaßt (ZIEGLER 1960, S. 216).

Schwarzerzschichten. — In ihrer typischen Ausbildung handelt es sich um dunkle, bräunlichschwarze bis bräunlicholive, kalkig-mergelig gebundene, sandige, eisenschüssige Sedimente. Ihr Anteil an Eisen wurde mit 30 bis 32 Prozent ermittelt. Sie stellen damit das wichtigste Eisenerz des Kressenbergs dar. Da die Schichtfolge stark verschuppt ist, tritt neben dem Roterz auch das Schwarzerzflöz mehrfach auf. In den einzelnen Schuppen werden die Schwarzerzlagen verschieden benannt; so spricht man z. B. von einem Christoph- und

[26]) Nach SCHLOSSER (1925 a, S. 191) handelt es sich um eine „Schicht, welche als solche nirgends mehr vorhanden ist, sondern offenbar schon bald nach ihrer Entstehung der Zerstörung anheimgefallen sein muß". Diese Angabe ist nicht richtig, da die Zwischenschichten im Profil des Kressengrabens auch heute noch zu sehen sind (vgl. hierzu HAGN et al. 1961, Abb. 7 auf S. 156).

einem Emanuelflöz. Die Schwarzerzschichten haben sehr bezeichnende Fossilien geliefert. Außer den zahlreichen, meist großwüchsigen Mollusken sind u. a. auch Platten einer Land- oder Sumpfschildkröte, Knochen und Zähne von Krokodilen sowie Überreste einer Tapirart, *Lophiodon occitanicus* Cuv., bekanntgeworden. Neben diesen Fossilien, die auf eine Landnähe hinweisen, wurden noch je ein Geröll eines roten Granits und eines Glimmerschiefers gefunden (Schlosser 1925 a, S. 191). Zu erwähnen ist ferner, daß die Gehäuse der Großforaminiferen infolge einer Imprägnation mit Brauneisen im Dünnschliff alle Einzelheiten ihres Feinbaus erkennen lassen, soweit nicht die kalzitische Gehäusewand durch Erz metasomatisch verdrängt worden ist. Diese Eigenschaft zeigen auch die Schliffbilder von *Discocyclina stratiemanuelis* Brönnimann, einer Art, die von ihrem Autor aus dem Schwarzerz (Emanuelflöz) des Kressenbergs beschrieben wurde (Brönnimann 1941, S. 307 usf.). Die Schwarzerzschichten stellte Ziegler (1960, S. 216) in sein Unter-Lutet 1. Auch nach Schaub (in Hagn 1960, Fußnote 52 b auf S. 76) hat man es mit Ablagerungen des tieferen Lutets zu tun.

Flöz-Nebengestein. — Schlosser (1925 a, S. 173, 183) verwendete für das Hangende der Schwarzerzflöze die Schichtbezeichnungen Glaukonitischer Kalksandstein bzw. Nebengestein des Emanuelflözes. Weiter im Osten, am Haunsberg N Salzburg, hat sich hingegen der Name Fossilschicht eingebürgert (Traub 1953, S. 17; Gohrbandt 1963 b, S. 52). Die mergelig-kalkigen, sandigen, meist glaukonitischen Ablagerungen sind außerordentlich fossilreich. Allerdings ist der Erhaltungszustand der Aragonitschaler ziemlich schlecht; diese Fossilien liegen nur als Steinkerne vor. Ähnlich wie im Schwarzerz tritt auch im Nebengestein ein großer Seeigel, *Conoclypeus conoideus* Leske, auf. Die meisten der von Schlosser (1925 a) in seiner Monographie abgebildeten Mollusken stammen aus diesem Niveau. Nach Ziegler (1960, S. 216) ist ferner *Assilina reicheli* Schaub bezeichnend. Der Verfasser (Hagn 1954 c, S. 39) betrachtete das Nebengestein zunächst als Äquivalente des höheren Mittel-Lutets, später (1960, Fußnote 36 auf S. 53) als solche des Ober-Lutets. Im Hinblick auf das Auftreten großer Truncorotalien schien ihm schließlich ein etwas höheres Alter mehr gerechtfertigt zu sein (Hagn 1960, Fußnote 52 b auf S. 76). Ziegler (1960, S. 216) stufte das Nebengestein in sein Unter-Lutet 1 ein. Auch Gohrbandt (1963 b, S. 52) schrieb der Fossilschicht des Haunsbergs ein tieferlutetisches Alter zu. In der Deutung der vorliegenden Arbeit umfaßt das Nebengestein etwa den Zeitbereich vom höheren Teil des Unter-Lutets bis einschließlich Mittel-Lutet.

Stockletten. — Der Ausdruck Stockletten kommt schon bei Flurl (1792, S. 190) vor. Ursprünglich wurden im Kressenberger und Achthaler Erzbergbau alle weicheren Schichten zwischen härteren Gesteinsbänken als Stockletten bezeichnet. Erst O. M. Reis (1896, Fußnote auf S. 34) engte diesen Begriff stratigraphisch ein. Demnach bilden die Stockletten im Nordhelvetikum das Hangende der Adelholzener Schichten, im Südhelvetikum das Dach des Flöz-Nebengesteins. Sie heben somit die Faziesunterschiede zwischen Nord- und Südhelvetikum weitgehend auf. Dies ist, wie gezeigt wurde (S. 280), auf eine Ein-

tiefung des helvetischen Meeres zurückzuführen. Auf gewisse Altersunterschiede der ältesten Stockletten der nord- und südhelvetischen Fazieszone wird weiter unten noch zurückzukommen sein.

An der Basis der südhelvetischen Stockletten beobachtet man eine geringmächtige Lage schwärzlicher Mergel. Darüber folgen bläulich- bis gelblichgraue, meist kalkreiche Mergel. Megafossilien fehlen fast ganz. Die Mikrofaunen sind in der Regel sehr reich. In den meisten Vergesellschaftungen herrschen Globigerinen vor. In der Nähe von Lithothamnienkalkbänken sind die Stockletten als Lithothamnienschuttmergel ausgebildet. Sie enthalten sehr viel Benthos; die Gehäuse sind großwüchsig entwickelt. Die Lithothamnienschuttmergel des Nordhelvetikums bezeichnete SCHLOSSER (1925 a, S. 201) als G ö t z r e u t e r (= Gerhartsreiter) N u m m u l i t e n m e r g e l. Die Bryozoen dieser Ablagerungen wurden von KOSCHINSKY (1885) und von BEUTLER (1908) beschrieben. In den eigentlichen Stockletten findet man gelegentlich auch Radiolarien und Ostracoden. Auf das Vorhandensein von Coccolithen wies bereits GÜMBEL (1873, S. 300) hin.

Die Foraminiferenfauna der Stockletten oder besser gesagt der Lithothamnienschuttmergel fand in GÜMBEL (1868) ihren ersten Bearbeiter. Er beschrieb zahlreiche neue Arten; ihre Typlokalitäten liegen im Gerhartsreiter Graben SE Siegsdorf (Tal der Weißen Traun), bei Hammer (Tal der Roten Traun), im Rollgraben bei Neukirchen und schließlich bei Sinning im Bereich des Rohrdorfer Bruchs, in der weiteren Umgebung von Neubeuern am Inn (vgl. hierzu HAGN et al. 1961, S. 149, 153, 157). Ein kleiner Teil der GÜMBELschen Arten wurde später von CUSHMAN (1937) in seine Monographie der Valvulinidae aufgenommen. Vor mehreren Jahren begann der Verfasser eine Revision der Foraminiferen der Stockletten und Lithothamnienschuttmergel. Zunächst erfolgte die Beschreibung von *Triplasia loeblichi* (HAGN 1953 b). Kurze Zeit darauf wurden einige andere Faunenelemente ausführlicher dargestellt (HAGN 1954 a; vgl. hierzu auch 1954 b). Eine weitere Arbeit wurde der Art *Eorupertia cristata* (GÜMBEL) gewidmet (HAGN 1955 a; vgl. hierzu die Arbeiten von GLAESSNER & WADE 1959 und von REISS 1957). In den Globigerinenmergeln von Varignano bei Torbole am Gardasee (HAGN 1956) konnte der Verfasser zahlreiche von GÜMBEL beschriebene Arten wiedererkennen. Auch ECKERT (1963), der die Foraminiferenfaunen der Stad- und Schimbergschiefer des Schweizer Helvetikums beschrieb, fand in seinem Material mehrere Stockletten-Arten. In jüngster Zeit befaßten sich HAGN & LINDENBERG (1966) mit einer Revision von *Globigerina eocaena* GÜMBEL [26a]). Noch sind die Arbeiten nicht abgeschlossen; so ist u. a. geplant, die im Schrifttum meist verkannte Art *„Truncatulina" grosserugosa* GÜMBEL, die wohl der Gattung *Falsocibicides* angehört, einer gründlichen Neuuntersuchung zu unterziehen.

Die bisherige Bearbeitung der pelagischen Foraminiferen *(Globigerina, Globigerapsis* [= *Globigerinoides* auctorum partim], *Hantkenina, „Globorotalia"*,

[26a]) Eine erweiterte deutsche Fassung dieser Arbeit wird unter dem Titel: „Revision der von C. W. GÜMBEL 1868 aus dem Eozän des bayerischen Alpenvorlandes beschriebenen planktonischen Foraminiferen" in der Zeitschrift „Archives des Sciences", Genf, erscheinen.

Truncorotalia, Truncorotaloides, Turborotalia) ergab, daß die Stockletten des Nordhelvetikums im höheren Biarritz, ihre südhelvetischen Äquivalente hingegen bereits im Ober-Lutet einsetzen. Nach Ziegler (1960, S. 216) wären die Stockletten des Südhelvetikums sogar noch älter; als Alter gab er Unteres Lutet 2 bis Mittleres Lutet 1 an. In beiden Fazieszonen reichen sie bis in das tiefere Obereozän (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 55—56). Dabei konnte eine Gliederung in drei Zonen erzielt werden. Auf weitere Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, da Herr Dr. K. Gohrbandt, Tripoli, an einer monographischen Darstellung der pelagischen Foraminiferen der Stockletten des österreichischen Helvetikums arbeitet.

Lithothamnienkalke. — Den Stockletten sind bankweise Lithothamnienkalke eingeschaltet. In den meisten Fällen hat man es mit Lithothamnienschuttkalken zu tun, nur selten liegen die Kalkalgenknollen noch in situ vor. Demnach sind die Lithothamnienkalke strukturell außerordentlich verschieden. Grobkörnige Varietäten werden seit Schafhäutl (1846, S. 650) als Granitmarmor[27]) bezeichnet. In einer Zwischenzone zwischen dem nord- und südhelvetischen Raum, im Seichtwasserbereich der sog. Intrahelvetischen Schwelle (Hagn 1954 c, S. 79; 1960, S. 132), erreichen die Lithothamnienkalke ihre größte Mächtigkeit. Sie stellen bei Rohrdorf im Unterinntal zusammen mit Stockletten einen wertvollen Zementrohstoff dar.

Die Lithothamnien des Helvetikums wurden bereits von Gümbel (1871) bearbeitet. Auch Rothpletz (1891) beschäftigte sich mit ihnen. Eine moderne Bearbeitung wäre sehr erwünscht, da ein Blick ins Mikroskop genügt, um verschiedene Gattungen, geschweige denn Arten, festzustellen. So führten Ohmert & Witt (1966, S. 93) aus einem Lithothamnien-Schuttkalk des Blattes Tegernsee *Archaeolithothamnium nummuliticum* (Gümbel), *Lithothamnium* sp., *Mesophyllum* sp., *Lithophyllum* sp., *Corallina* sp. und *Jania* sp. an. In Schliffen von Lithothamnienkalken des Rohrdorfer Bruchs bei Neubeuern am Inn konnte der Verfasser u. a. die Gattung *Pseudolithothamnium* beobachten.

Bezüglich der Altersstellung sei auf die Ausführungen über das Alter der Stockletten verwiesen.

Bisher war hauptsächlich vom Gebiet des Kressenbergs die Rede. Es ist noch nachzutragen, daß die Stollen heute nicht mehr begehbar sind. Obertags kann aber die Schichtfolge im Bereich der Pingen studiert werden. Außerdem sind noch alte Halden vorhanden, an denen wenigstens Großforaminiferen aufgesammelt werden können. Megafossilien sind nur mehr selten zu finden.

Der Vollständigkeit halber soll auch noch kurz auf die übrigen Vorkommen helvetischen Eozäns östlich und westlich des Kressenbergs eingegangen werden. Es sind dies die Aufschlüsse am Haunsberg N Salzburg, das Gebiet von Neubeuern am Inn sowie die Lokalitäten W Bad Tölz.

[27]) „Seine eigenthümliche Zusammensetzung aus schwarzen, weissen, braunen, auch rothen Punkten und Fleckchen gibt ihm ein Ansehen, das bei flüchtiger Betrachtung wohl an Granit erinnert, wesshalb dieser Marmor nur unter dem Namen Granit-Marmor im Publikum bekannt ist" (Schafhäutl 1846, S. 650).

Wie schon im Abschnitt Paleozän ausgeführt wurde, gehört der Haunsberg N Salzburg zu den interessantesten Alttertiär-Vorkommen des Helvetikums. Sein Hauptbearbeiter ist Traub (1936, 1938, 1953), der mit Hilfe von Megafossilien die Aufeinanderfolge der einzelnen Schichtglieder klären und ihre fazielle Veränderung nach Süden zu feststellen konnte. Für die Kenntnis des Baustils der helvetischen Ablagerungen war der Nachweis einer schmalen, isoklinalen Mulde wichtig, in deren Kern die ältesten Stockletten liegen (vgl. hierzu Traub 1953, Abb. 4 auf S. 34; Hagn et al. 1961, Abb. 9 auf S. 159). Bemerkenswert ist, daß in den Mittelschichten von St. Pankraz *Alveolina oblonga* d'Orb. auftritt (Traub 1953, S. 15). Der Haunsberg wurde in der Folgezeit auch von Aberer & Braumüller (1958) bearbeitet. Im Anschluß daran führte Gohrbandt (1963a) eine Zonengliederung der paleozänen und untereozänen Sedimente auf Grund von pelagischen Foraminiferen durch. Seine Arbeit enthält Bestimmungsergebnisse von A. Papp (Nummuliten) und H. Stradner (Nannoplankton; vgl. hierzu auch Stradner & Papp 1961). In einer weiteren Arbeit gab Gohrbandt (1963b) einen Überblick über die gesamte alttertiäre Schichtfolge.

Das Gebiet von Neubeuern am Inn wurde zunächst von Eder (1925), dann vom Verfasser (Hagn 1954c) eingehend untersucht. Die Mikrofazies zahlreicher Gesteine fand wenig später im Dünnschliffbuch des Verfassers (Hagn 1955b) Berücksichtigung. Die einzelnen Profile zeigen sich in der Regel ziemlich stark gestört. Äquivalente des Rot- und Schwarzerzes sind eindeutig nachgewiesen. Die Mittel- bzw. Zwischenschichten konnten hingegen noch nicht mit Sicherheit ausgeschieden werden. Ob sie mit dem „Alveolinenquarzit" (mit *Alveolina oblonga* d'Orb.) ident sind, muß erst noch überprüft werden (vgl. hierzu S. 287). Das Nebengestein ist bei Altenbeuern aufgeschlossen; in ihm wurde u. a. die Gattung *Harpactocarcinus* (= *Xanthopsis* auctorum partim) gefunden. Stockletten und Lithothamnienkalke sind am Kirch- und Fadenberg weitverbreitet, im Hinblick auf die nicht unbedeutenden Mächtigkeiten kann auf eine starke Verschuppung geschlossen werden.

Westlich von Bad Tölz sind aus einigen Gräben ebenfalls alttertiäre Ablagerungen bekanntgeworden. Sie wurden zuerst von Imkeller (1895/96) ausführlich beschrieben. Vor einigen Jahren führte v. Stackelberg (1960) Neuuntersuchungen durch. Ähnlich wie bei St. Pankraz kommt *Alveolina oblonga* d'Orb. auch in den Mittelschichten des Schellenbachgrabens vor. Darüber folgt der Enzenauer Marmor, der entweder dem Oberen Cuis, dem Zeitbereich Oberes Cuis — Unteres Lutet oder überhaupt nur dem Unteren Lutet entspricht. Untersuchungen an Großforaminiferen müssen darüber erst noch Klarheit verschaffen. Die hangenden Stockletten setzen nach Aussage ihrer Mikrofauna bereits im höheren Lutet ein, ein Befund, der mit den übrigen Beobachtungen im südhelvetischen Raum übereinstimmt.

Endlich ist zu erwägen, welche Fragestellungen im südhelvetischen Raum noch ihrer Lösung harren. Hier seien die wichtigsten aufgeführt:

a) Die Megafaunen der Kressenberger Schichten sind neu zu bearbeiten. Wohl hatte ihnen Schlosser (1925 a) eine für die damalige Zeit bewundernswerte Monographie gewidmet. Indes sind heute die meisten Gattungsnamen veraltet. Außerdem wäre zu überprüfen, ob wirklich so viele Arten mit Formen aus dem Pariser Becken ident sind, wie Schlosser angenommen hatte. Freilich ist die Erhaltung der meisten Kressenberger Fossilien schlecht, so daß eine gesicherte artliche Bestimmung nicht immer möglich ist. In diesem Zusammenhang ist aber darauf hinzuweisen, daß bereits Frauscher (1886, S. 2) einen Unterschied zwischen einer nördlichen, also borealen, und einer südlichen, alpin-mediterranen, Faunenprovinz gemacht hat.

b) Die Großforaminiferen der Kressenberger Schichten (*Nummulites, Assilina, Operculina, Discocyclina* u. a.) sind bisher nur ungenügend bekannt. Zwar hatten bereits Gümbel (1861), Schafhäutl (1863), O. M. Reis (1896) und Schlosser (1925 a) einzelne Arten erwähnt, beschrieben oder auch abgebildet, doch fehlt bis heute eine Revision dieser Fossilien. In jüngster Zeit untersuchte lediglich Ziegler (1960) die Assilinen derselben Ablagerungen. Darüber hinaus sammelte H. Schaub im Jahre 1958 am Kressenberg Großforaminiferen auf und leitete aus einer vorläufigen Bestimmung stratigraphische Schlüsse ab (vgl. hierzu S. 281). In Anbetracht der teilweise vorzüglichen Erhaltung der inneren Merkmale erscheint es um so wünschenswerter, diese Lücke in der Kenntnis der alttertiären Faunen des bayerischen Alpenvorlandes auszufüllen.

c) Eine weitere Aufgabe wäre, die Genese des Kressenberger Eisenerzes nach modernen Gesichtspunkten zu untersuchen. Einen kurzen Überblick über die bisherigen Deutungen gab der Verfasser (Hagn 1960, S. 128 usf.). In Dünnschliffen beobachtet man nämlich nicht nur Brauneisenooide, sondern auch trümmererzähnliche Partikelchen. Eine dritte Erscheinungsform sind glänzende Erzkrusten, die auf den ersten Blick an wüstenlackartige Bildungen erinnern. Sowohl O. M. Reis (1896, S. 69) als auch Schlosser (1925 a, S. 185, 191, 204) waren der Meinung, daß diese Krusten, die im Bereich der Mittelschichten bzw. der Schicht mit vererzten Fossilien besonders häufig sind, auf eine zeitweilige Trockenlegung des Meeresbodens schließen lassen. Unter dem Mikroskop erinnern diese Brauneisenausscheidungen allerdings stark an Eisenkrusten, die bei Nago am Gardasee im Horizont von Spilecco auftreten. Nach Hagn (1956, S. 81) verdanken diese Bildungen sehr wahrscheinlich thermalen Wässern ihre Entstehung, die mit einer vulkanischen Tätigkeit in diesem Gebiet in Verbindung gebracht werden können. Es liegt daher nahe, wenigstens einen Teil der Kressenberger Eisenerze auf die Tätigkeit submariner, heißer, vulkanischer Quellen zurückzuführen. Hierzu ist zu bemerken, daß bereits O. M. Reis (1898, S. 36) und E. Kraus (1951, S. 34) an die Möglichkeit dachten, den Erzreichtum der Kressenberger Zone von eisenführenden Quellen abzuleiten. Freilich sind andere Spuren vulkanischer Tätigkeit im Bereich des Helvetikums bis heute unbekannt. Hingegen fand v. Hillebrandt (1962 b, S. 346) im Kalkalpin des Untersberg-Vorlandes (Land Salzburg) Tuffe paleozänen oder untereozänen Alters. Bisher wurde vom Verfasser (1954 c, S. 71—73, 76—77; 1960, S. 131) ausschließlich die Ansicht vertreten, daß die Eisenlösungen, welche im südhelvetischen Ablagerungsraum ausgefällt wurden, von den Verwitterungsprodukten eines ehemaligen Landgebietes, nämlich der Intrahelvetischen Schwelle, herrühren.

d) Es wäre die Frage zu stellen, ob innerhalb der eigentlichen Kressenberger Schichten (Roterz bis einschließlich Flöz-Nebengestein) Schichtlücken ausgebildet sind. Wie soeben ausgeführt wurde, rechneten O. M. Reis (1896) und Schlosser (1925 a) mit einer Emersion zwischen der Ablagerung des Rot- und des Schwarzerzes. Eine Lösung dieser Frage kann nur mit Hilfe biostratigraphischer Methoden erzielt werden. Zu diesem Zweck müßten die spärlich auftretenden pelagischen Foraminiferen sowie die das Faunenbild beherrschenden Großforaminiferen einer gründlichen Bearbeitung bzw. Revision unterzogen werden (s. oben).

e) Ein feinstratigraphisches Problem stellen ferner noch die vereinzelt gemachten Funde von *Alveolina oblonga* d'Orb dar. Alveolinen sind in der helvetischen Zone, dem nördlichen Randbereich der Tethys, ziemlich selten. Diese wärmeliebenden Großforaminiferen kommen in der kalkalpinen Geosynklinale bereits häufiger vor, erreichen ihr Häufigkeitsmaximum aber erst in den südlicheren Gebieten. Wie weiter oben erwähnt wurde, ist *Alveolina*

oblonga aus den Zwischen- bzw. Mittelschichten von St. Pankraz am Haunsberg und des Schellenbachgrabens W Tölz bekannt. O. M. Reis (1896, S. 36, 50—51) erwähnte dieselbe Art aus den Zwischenschichten des Kressenberges und der „Ober-Teisendorfer Steinbrüche". Er bemerkte hierzu: „... alle diese Alveolinen-Funde entsprechen nur einem Horizont". Außerdem sprach er von einem „nordalpine(n) Alveolinen-Horizont".

Demgegenüber machte der Verfasser (Hagn 1954 c, S. 26) die Beobachtung, daß der „Alveolinenquarzit" von Neubeuern am Inn im Liegenden der Roterzäquivalente auftritt. Desgleichen sind die Alveolinenschichten des Achthaler Bergbaureviers (Mathaeuszeche, Christophsohle, Oberbau)[28]) nach einer freundlichen mündlichen Mitteilung von Herrn Dr. J. H. Ziegler, München, ebenfalls älter als die Roterzschichten. Das bedeutet, daß, vorbehaltlich einer späteren Korrektur, mit einem zweiten, älteren Alveolinenhorizont zu rechnen ist, der möglicherweise bereits dem Ilerd angehört. Ob es sich in allen Fällen um *A. oblonga* handelt, muß erst noch gezeigt werden; es wäre auch mit Arten aus der *Ellipsoidalis*-Gruppe zu rechnen (vgl. hierzu Hottinger 1960, S. 279) [28a]).

Es muß hier noch auf eine Unstimmigkeit bezüglich des Alters der Mittelschichten aufmerksam gemacht werden. Die Zwischenschichten werden heute auf Grund ihrer Nummuliten- und Assilinenfaunen in das höhere Untereozän eingestuft (vgl. hierzu S. 281). Nach Hottinger, Lehmann & Schaub (1964, Tab. 1a, 2) ist dagegen *Alveolina oblonga,* die in den Zwischenschichten auftritt, leitend für Unteres Cuis. Sollten die Zwischenschichten zusammen mit den Roterzschichten tatsächlich dem Unteren Untereozän entsprechen, so wäre im südhelvetischen Profil eine Schichtlücke im Oberen Untereozän ausgebildet, da die hangenden Schwarzerzschichten bereits in das tiefere Lutet zu stellen sind. Andererseits ist natürlich mit der Möglichkeit zu rechnen, daß *Alveolina oblonga* im Helvetikum eine größere Vertikalverbreitung besitzt als in anderen Gebieten und damit noch bis in das Obere Cuis reicht (vgl. hierzu Brönnimann, Stradner & Szöts 1965, S. 100).

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß auch in der helvetischen Zone eine Wanderung der Fazies nach Norden festgestellt werden konnte. Ein lithologischer Vergleich der nordhelvetischen mit der südhelvetischen Schichtfolge führte zunächst zu dem Ergebnis, daß die Oberen Adelholzener Schichten dem Flöz-Nebengestein gleichzusetzen seien. Die biostratigraphische Analyse ergab aber, daß das glaukonitreiche Flöz-Nebengestein älter ist als die ebenfalls glaukonitischen Oberen Adelholzener Schichten (vgl. hierzu Tab. 1) Nach Aussage der pelagischen Foraminiferen setzen ferner die Stockletten im Südhelvetikum bereits im Ober-Lutet, im Nordhelvetikum dagegen erst im höheren Biarritz ein. Die als schwärzliche Mergel ausgebildeten basalen Stockletten des Südhelvetikums lassen sich zudem faziell gut mit schwarzen, fischschieferartigen Einlagerungen in die Oberen Adelholzener Schichten vergleichen. Wir haben damit ein Analogon zu den Verhältnissen weiter im Norden. Es wurde bereits ausgeführt (S. 280), daß die Oberen Adelholzener Schichten des Nordhelvetikums faziell stark an das Obereozän des Molasseuntergrundes erinnern. An diesem Wandern der Fazies kann auch im helvetischen Raum eine Verlagerung des Trogtiefsten nach Norden erkannt werden.

[28]) Herr Dr. J. H. Ziegler hatte die Freundlichkeit, dem Verfasser die Fundstelle der Alveolinen auf einer gemeinsamen Exkursion mit Prof. Dr. H. Schaub und Dr. L. Hottinger, beide Basel, am 3. 5. 1958 zu zeigen.

[28a]) Inzwischen bestimmte Dr. R. Pavlovec, Laibach, aus dem Niveau des Alveolinenquarzits von der Wolfsschlucht bei Neubeuern am Inn *Nummulites* aff. *planulatus* Lam. (leg. H. Hagn). Das bedeutet, daß der Alveolinenquarzit jünger ist als das Roterz und damit den Zwischenschichten gleichgestellt werden kann.

c) Ultrahelvetikum

Im Nordultrahelvetikum sind die eozänen Sedimente ebenso wie die paleozänen in der Fazies der Buntmergelserie entwickelt. Hierher gehören z. B. die „Roten Stockletten" aus dem Tal der Weißen Traun, die eine reiche pelagische Foraminiferenfauna des Mitteleozäns enthalten (Hagn 1960, S. 105). Aus dem Bereich des Blattes Tegernsee führten Ohmert & Witt (1966, S. 77) zwei Vorkommen an, die mit Hilfe von Globorotalien bzw. Hantkeninen in das unterste Eozän bzw. in das Obere Mitteleozän gestellt wurden. Die alttertiären Anteile der Buntmergelserie N Salzburg, bei Mattsee, haben ebenfalls Hantkeninen, nämlich *H. mexicana* Cushm., geliefert (Hagn 1960, S. 104; vgl. hierzu auch Aberer & Braumüller 1958, S. 14). In jüngster Zeit unterzog Gohrbandt (1967) die pelagischen Foraminiferen derselben Ablagerungen einer eingehenden Bearbeitung. Im Rahmen dieser Arbeit wurden auch einige neue Arten bzw. Unterarten der Gattungen *Globanomalina, Globorotalia* und *Globigerina* aufgestellt.

Wildflyschartige Gesteine des Südultrahelvetikums sind von mehreren Fundstellen bekannt. Zu den wichtigsten Vorkommen zählen die Aufschlüsse an der Tregler Alm im Wendelstein-Vorland und am Gschwendtner-Berg bei Hausham (vgl. hierzu Hagn 1960, S. 95—98; Pflaumann 1960 Ms.). Weiter im Westen, schon außerhalb des in der vorliegenden Arbeit behandelten Gebietes, liegt die Typlokalität der Unternogg-Schichten s. str., die Reichelt (1960) bearbeitete. Alle diese Gesteine enthalten die kristallinen und sedimentären Abtragungsprodukte des Cetischen Rückens. In den letzten Jahren wurden die Großforaminiferen des bayerischen Ultrahelvetikums *(Nummulites, Assilina, Discocyclina)* von Kenawy (1961 Ms., 1966) näher untersucht. Seine Arbeit wurde dadurch erschwert, daß ihm nur sehr wenige isolierte Gehäuse vorgelegen hatten. Die meisten Bestimmungen mußten daher an nichtorientierten Dünnschliffen durchgeführt werden. Alle die genannten Vorkommen erwiesen sich als untereozän. In jüngster Zeit berichteten Ohmert & Witt (1966, S. 79) über ein Wildflysch-Vorkommen aus dem östlichen Seitenbach des Ecker-Baches (Blatt Tegernsee). Man beobachtet eine Wechsellagerung von verschiedenfarbenen Mergeln, Kalken, Kalksandsteinen, Quarziten und fein- bis mittelkörnigen, polygenen Brekzien. Klein- und Großforaminiferen *(Nummulites, Assilina, Discocyclina, Acarinina bullbrooki* [Bolli] und *Truncorotalia spinulosa* [Cushm.]) lassen auf höheres Mitteleozän schließen.

Somit kann festgehalten werden, daß die jüngsten Ablagerungen des Ultrahelvetikums dem höheren Mitteleozän angehören. Obereozäne Sedimente konnten bis jetzt noch nicht ermittelt werden.

d) Flysch

Es wurde bereits ausgeführt (S. 274), daß im Bereich der nordalpinen Flyschzone Oberbayerns bislang keine alttertiären Sedimente nachgewiesen werden konnten. Lediglich die Tratenbach-Schichten, die am äußersten Süd-

rand der Flyschzone auftreten, reichen nach den bisherigen Beobachtungen vom höheren Paleozän bis in das tiefere Eozän.

e) Kalkalpin

Zu Beginn der Ausführungen über das kalkalpine Paleozän wurde bereits darauf hingewiesen (S. 275), wie sehr unsere Kenntnis der paleozänen Schichtfolgen innerhalb des letzten Jahrzehnts angewachsen ist. Dies gilt in gleicher Weise für die eozänen Ablagerungen. Hierbei ist die Rolle der Mikropaläontologie nicht zu übersehen. Sie hat entscheidende Impulse für die stratigraphische und paläogeographische Forschung gegeben.

Anläßlich der Wandertagung der Geologischen Gesellschaft in Wien in das Untersberg-Vorland im Herbst 1956 sammelte der Verfasser im Kühlgraben bei Fürstenbrunn Schlämmproben auf, um das Alter der über der Gosau liegenden alttertiären Mergel zu bestimmen.

Die mikropaläontologische Auswertung ergab, daß über paleozänen Ablagerungen Sedimente untereozänen Alters liegen. Sie führen Alveolinen, Nummuliten, Discocyclinen sowie zwei Arten der Gattung *Cuvillierina* (Hagn in Schlager 1957, S. 71). Im Anschluß daran untersuchte v. Hillebrandt (1962b, S. 345 usf.) die gesamte Schichtfolge. Er konnte zeigen, daß das Eozän am NE-Fuß des Untersbergs eine Mächtigkeit von über 1200 m besitzt. Es läßt sich in Unter-, Mittel- und Obereozän aufgliedern. Da Megafossilien fast ganz fehlen, wurde die Einstufung mit Hilfe von pelagischen Faunenelementen vorgenommen (Zonen A—F). Im Unteren Cuis hat eine Schichtunterbrechung stattgefunden, die nach neuesten Erkenntnissen auch noch das höhere Ilerd umfaßt (Tab. 1). Die Transgressionsbildungen des Oberen Cuis enthalten Aufarbeitungslagen, deren Großforaminiferen von Papp (1959) bearbeitet wurden. Das Lutet wird durch Mergel vertreten; zum Biarritz sind Mergel mit Sandsteinbänken zu rechnen. Im Unteren Obereozän beobachtet man Mergel und Quarzsandsteine. Kleinforaminiferen sind in allen Proben reichlich vorhanden. Bemerkenswert ist, daß Äquivalente des höheren Obereozäns und des Oligozäns bisher nirgends angetroffen wurden.

Im Reichenhaller Becken transgredierte das alttertiäre Meer erst im Mitteleozän. Nach v. Hillebrandt (1962b, S. 348—350) beginnt die Schichtfolge mit Konglomeraten, auf die Kalke und Mergel folgen. Im Biarritz treten Mergel mit Sandsteinbänken und Aufarbeitungslagen auf. Im Led wurden Mergel, „Rosinenmergel" und Kalksandsteine abgelagert. Aus letzteren beschrieb Papp (1958, S. 254 usf.) die Nummulitenarten *N. variolarius variolarius* Lam., *N. chavannesi* De la Harpe und *N. boullei* De la Harpe. v. Hillebrandt (1962b, S. 350) nannte zusätzlich noch *N. fabianii* (Prever), *N. ramondiformis* De la Harpe und *N.* cf. *perforatus* (Montf.).

Auf der Westseite des Untersbergs erfolgte die Transgression des Eozänmeeres noch später, nämlich erst im höheren Teil der Biarritz-Stufe. Im Oberlauf des Nierentalgrabens („Mauslochgraben" bei Schlosser 1925a) liegen über den Nierentaler Schichten der obersten Kreide Konglomerate, die zum

Hangenden hin in Fossilschuttkalke übergehen. Diese küstennahen Kalke enthalten eine großwüchsige Molluskenfauna (v. Hillebrandt 1962b, S. 351). Die beiden Gattungen *Campanile* und *Clavilithes* (= „*Clavella*" auct.) zeichnen sich durch besonders große Gehäuse aus (Schlosser 1925a, S. 34, 37). Die Mikrofauna dieser Ablagerungen ist ebenfalls sehr bezeichnend. Sie setzt sich u. a. aus *Chapmanina gassinensis* (Silv.), *Halkyardia minima* (Liebus) und *Orbitolites* zusammen (v. Hillebrandt 1962b, S. 351). In das Untere Obereozän werden Fossilschuttkalke, Sandsteine und Mergel eingestuft. Ein weiteres Schichtglied stellen Lithothamnien-Schuttkalke dar. Im Oberen Eozän ist *Nummulites fabianii* (Prever) leitend.

Am Eisenrichter Stein bei Hallthurm, in nicht allzu großer Entfernung vom Nierentalgraben, sind nur obereozäne Ablagerungen vorhanden. Daraus erhellt, daß das Meer in eozäner Zeit, von Norden kommend, langsam nach S und SW vorgestoßen ist (v. Hillebrandt 1962b, S. 353). Während im subalpinen Vorland die Transgression nach Norden wanderte, war die Richtung im kalkalpinen Bereich gerade umgekehrt („Rücktransgression"). Die Schichtfolge umfaßt am Eisenrichter Stein Konglomerate, Kalksandsteine mit *Nummulites fabianii* (Prever) und Korallen-Lithothamnienkalke (v. Hillebrandt 1962b, S. 352). Die heute stark verfallenen Aufschlüsse gestatten immer noch einen guten Einblick in die Entwicklung eines kleineren Riffs. Neben Korallen und Lithothamnien sind auch Kalkschwämme am Aufbau der Gesteine beteiligt. In jüngster Zeit wurden lagenweise Gehäuse der sandschaligen Foraminiferen-Gattung *Haddonia* (Fam. Placopsilinidae) beobachtet. Die einer neuen Art zugehörenden Formen werden demnächst beschrieben. —

Im Bereich des Unterinntales gibt es nur wenige Aufschlüsse autochthonen Eozäns. Zunächst ist hier das Vorkommen von Oberaudorf zu nennen, das schon von älteren Autoren (Boussac 1912, Schlosser 1925a, Hasemann 1929) beschrieben wurde. In jüngster Zeit kam die Lokalität Jennbach bei Sebi (Nordtirol) hinzu. Die Basisschichten, die Bitumenmergel sowie die Häringer Kohle von Häring i. Tirol werden dagegen heute bereits in das Oligozän gestellt (vgl. hierzu S. 306).

Die eozänen Ablagerungen, die im Bereich des Jennbaches anstehen, zeigen eine Wechsellagerung von grauen Mergeln mit kalkreicheren Gesteinen (Gessner 1961 Ms.; Hagn et al. 1961, S. 165—166, Abb. 13 auf S. 165). Die auf den Schichtflächen auftretenden Marken und Lebensspuren besitzen einen flyschähnlichen Habitus. Die Mikrofaunen sind nicht sehr reich. Abgesehen von den pelagischen Faunenelementen (u. a. Truncorotalien der *T. aragonensis*-Gruppe) beherrschen Gehäuse der Gattung *Chilostomelloides* das Faunenbild. Auf Grund der Foraminiferen können die Schichten des Jennbaches in den Zeitbereich höheres Unter- bis tieferes Mitteleozän eingestuft werden. Sie sind infolge der starken tektonischen Zerstückelung des Gebietes heute isoliert. Es darf aber angenommen werden, daß sie ursprünglich einmal in einem stratigraphischen Verband mit den unterpaleozänen Mergeln von Sebi gestanden haben (vgl. hierzu S. 276).

Die Oberaudorfer Schichten, die heute in das Untere Obereozän gestellt werden, sind schon seit langem wegen ihrer Fossilführung bekannt. Schlosser (1925a) widmete den meist kreidigschalig erhaltenen marinen Evertebraten eine eingehende Beschreibung. Neben feinsandigen, mergelig-kalkig gebundenen Gesteinen, die *Nummulites fabianii* (Prever), *N. striatus* (Brugu.) und *N. garnieri* De la Harpe führen (Hagn 1960, S. 149), treten bei Oberaudorf auch Konglomerate auf, so z. B. an der Gfallermühle bei Mühlau (vgl. hierzu Hagn et al. 1961, S. 163, Abb. 12). Diese grobklastischen Einlagerungen wurden bis in die jüngste Zeit hinein ebenfalls für marin gehalten. Durch die mikropaläontologische Untersuchung von Mergeleinschaltungen innerhalb der Konglomerate konnte der Verfasser (Hagn 1960, S. 148) nachweisen, daß die Konglomerate limnofluviatil entstanden sind. In den Mergeln kommen häufig Deckel von Landschnecken vor; es konnten u. a. die Arten *Palaeocyclotus exaratus* (Sandbg.) und *Procyclotella laevigata* (Sandbg.) bestimmt werden. Außerdem wurden in den Schlämmrückständen Osteokollen sowie Reste der Süßwasser-Alge *Limnocodium* gefunden. Auffallend waren ferner die zahlreichen allochthonen Mikrofossilien, die aus jurassischen, kretazischen und alttertiären Gesteinen aufgearbeitet worden sind. Dadurch war eine umfangreiche erosive Entfernung älterer Sedimente vor und während der Ablagerung der Oberaudorfer Schichten angezeigt.

Es ist das Verdienst Völks (1960 Ms.), eine detaillierte Untergliederung der Oberaudorfer Schichten durchgeführt zu haben. Er fand, daß Konglomerate nicht nur in einem, sondern in verschiedenen Horizonten auftreten. Ferner war er in der Lage, neben den fossilführenden marinen Schichten der Mühlau auch noch einen Fabianii-Sandstein (mit *N. fabianii*) sowie einen Echiniden-Sandstein auszuscheiden. Neu war auch der Befund, daß innerhalb der Oberaudorfer Schichten ein mehrmaliger Wechsel von marinen und nichtmarinen Ablagerungen stattgefunden hat. Die basalen Konglomerate enthalten angebohrte Gerölle; für sie nahm Völk eine marine Entstehung an. Die jüngsten Konglomerate sind limnofluviatil. In den Basalkonglomeraten beobachtete Völk überdies Gerölle von alttertiären Fossilschuttkalken; auf Grund der Großforaminiferenfauna (*Nummulites, Assilina, Alveolina* u. a.) stellte er diese allochthonen Gesteine an die Wende Unter-/Mitteleozän. Damit war erneut der Nachweis von Umlagerungen alttertiärer Sedimente erbracht, die man heute anstehend nicht mehr kennt.

Die Oberaudorfer Schichten lassen sich, wenn auch in vollmariner Fazies, weiter nach Osten verfolgen. Sie stehen am Nordhang des Miesbergs (W Walchsee) an (Lindenberg 1966, S. 70). Auf einer gemeinsamen Exkursion mit Herrn Dipl.-Geol. H. G. Lindenberg und Dr. P. Wellnhofer am 28. 10. 1964 wurde ein Bruchstück eines riesenwüchsigen Gehäuses von *Clavilithes* cf. *longaevus* (Sol.) gefunden. Die Mikrofauna der Foraminiferenschuttkalke erinnert stark an diejenige der Schichten des Nierentalgrabens, in denen ebenfalls großwüchsige Schnecken gefunden wurden. Infolge starker tektonischer Einengung und späterer erosiver Ausräumung sind diese Gesteine heute nur mehr an wenigen Stellen aufgeschlossen.

In diesem Zusammenhang ist ein Fund von Riesenschnecken in einem erratischen Block von Bedeutung, der im Geschiebelehm der Würmeiszeit in einer Baugrube in Pfaffing bei Wasserburg entdeckt wurde. Das Fossilschuttgestein ist durch das Auftreten von *Nummulites fabianii* (Prever) als Obereozän ausgewiesen. Es läßt sich mikrofaziell weitgehend mit den Ablagerungen vom Miesberg und aus dem Nierentalgraben vergleichen. Die wichtigsten Formen sind: *Gypsina linearis* (Hanzawa), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Fabiania cassis* (Oppenheim), *Halkyardia minima* (Liebus) *Eorupertia cristata* (Gümbel), *Schlosserina* cf. *asterites* (Gümbel) und *Borelis vonderschmitti* (Schweighauser). Die größte Schnekke, ein fragmentär erhaltener Steinkern der Gattung *Clavilithes,* mißt ohne Spitze und Ausguß 35 cm. Sowohl die Mikro- als auch die Megafauna weisen auf ein Klimaoptimum im Obereozän hin. Die Bearbeitung dieses allochthonen Vorkommens wurde von Dr. P. Wellnhofer und dem Verfasser durchgeführt (Hagn & Wellnhofer 1967). Herrn und Frau Kracher, den Besitzern des Baugrundes in Pfaffing, sei auch an dieser Stelle für die Überlassung des Fossilmaterials verbindlichst gedankt.

Seit Zöbelein (1955) den Nachweis alttertiärer kalkalpiner Gesteine auf sekundärer Lagerstätte geführt hat, kommen immer neue Funde hinzu (vgl. hierzu Hagn 1960, Fußn. 107 auf S. 168). Später sammelte Kövecs (1964 Ms.) zahlreiche Alttertiärgerölle aus den Angerberg-Schichten der Typlokalität auf. Um Vergleiche anzustellen, untersuchte er auch einige Gerölle von Radstadt im Pongau; dieses Vorkommen allochthonen Alttertiärs wurde zuerst von Trauth (1918) bearbeitet. Kövecs konnte feststellen, daß die Gerölle der Angerberg-Schichten und diejenigen von Radstadt im Hinblick auf ihre petrographische Zusammensetzung nicht übereinstimmen. Außerdem konnte das von Trauth angenommene mitteleozäne Alter nicht bestätigt werden. Die Gerölle von Radstadt sind vielmehr in das Ilerd bzw. Cuis einzustufen.

Zusammenfassend kann damit gesagt werden, daß eozäne Gesteine des Kalkalpins häufig auf sekundärer Lagerstätte vorkommen. Damit ist erwiesen, daß Sedimente aus dieser Zeit im kalkalpinen Raum früher viel weiter verbreitet waren als heute. Sie finden sich in limnofluviatilen Konglomeraten des Obereozäns bei Oberaudorf, sie sind in den oberoligozänen, ebenfalls limnofluviatilen Angerberg-Schichten nicht selten, sie treten in Konglomeraten der Molassezone auf und lassen sich schließlich als Gerölle bzw. Geschiebe in quartären Ablagerungen feststellen. Ihre große Bedeutung für paläogeographische Untersuchungen steht somit außer Zweifel. Obwohl die Arbeiten noch in vollem Gang sind, können schon jetzt bestimmte Eozängesteine (z. B. Fossilschuttkalke vom Typus Nierentalgraben bzw. Fabianii-Sandstein vom Typus Oberaudorf) im Vorland der Alpen sicher erkannt werden; sie finden daher schon heute als Leitgerölle Verwendung. Schwieriger gestaltet sich die Auswertung von Lithothamnienkalken. Ihnen fehlen häufig sowohl die altersweisenden Großforaminiferen als auch der für die paläogeographische Deutung wichtige Gesteinsschutt (z. B. triadische Karbonate, Radiolarite u. a.). Zudem sind die Lithothamnien (im weitesten Sinne) erst noch einer gründlichen Bearbeitung zu unterziehen.

3. Oligozän

a) Molasse

Die Hauptverbreitung oligozäner Ablagerungen liegt in der Molassezone. Man beobachtet einen sehr starken Wechsel der Fazies. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß im E und N fast ausschließlich marine Sedimente angetroffen werden, während nach S und W zu der Anteil an brackischen, limnischen und limnofluviatilen Ablagerungen immer mehr zunimmt. Die Meeresvorstöße kamen aus östlicher Richtung. Vor allem im Oberoligozän und im Untermiozän lassen die Schichtfolgen im westlichen Teil des betrachteten Gebietes ein mehrfaches Vordringen des Meeres erkennen, das immer wieder von Regressionen abgelöst wurde.

Der gesamte Molassekomplex kann nach tektonischen Gesichtspunkten in drei größere Einheiten untergegliedert werden. Im Süden, in Alpennähe, liegt die Gefaltete oder Faltenmolasse. Im östlichen Oberbayern wird diese Einheit aus ein bis zwei Muldenzügen aufgebaut, die durch verstümmelte Sättel voneinander getrennt werden; im westlichen Oberbayern und im Allgäu schalten sich noch zwei weitere Mulden ein. Im Norden davon, alpenferner gelegen, schließt die Ungefaltete oder Vorlandmolasse an. Ihr Südteil zeigt noch die Steilstellung der Schichten; er wird daher als Aufgerichteter Südrand der Vorlandmolasse bezeichnet. Sowohl die Faltenmolasse als auch der Aufgerichtete Südrand der Vorlandmolasse werden Subalpine Molasse genannt. Die Vorlandmolasse im eigentlichen Sinn ist durch die relativ flache Lage der einzelnen Schichtglieder charakterisiert. Bezeichnend für den Baustil ist keine Falten-, sondern Bruchtektonik.

Die Molasseablagerungen besitzen oder besaßen, wenigstens zeitweise, eine große wirtschaftliche Bedeutung. Seit vielen Jahrzehnten wurde in der Faltenmolasse (z. B. bei Hausham und Penzberg) eine durch den Gebirgsdruck veredelte Braunkohle abgebaut. Erst in jüngster Zeit wurden diese Bergwerke stillgelegt. Weitere Energiequellen stellen Erdöl und vor allem Erdgas dar. Gerade die Suche nach Kohlenwasserstoffen hat eine große Zahl von Bohraufschlüssen mit sich gebracht, die aber erst zum Teil öffentlich bekannt sind.

Um der Fülle des Stoffs einigermaßen gerecht zu werden, wurden die wichtigsten Profile aus allen Teilen der Ostmolasse ausgewählt (vgl. hierzu Tab. 1). Im folgenden sollen die Angaben der Tabelle noch durch einige Bemerkungen ergänzt werden.

Bohrungen Ortenburg CF 1001—1003. — Die Schichtfolge der Ortenburger Bohrungen wurde vom Verfasser (Hagn 1955c) beschrieben. Die wichtigste Bohrung ist Ortenburg CF 1001, da sie die Molasse durchteuft und auch noch einen Teil der liegenden Oberkreide aufgeschlossen hat. Auch die Bohrung Ortenburg 1003 zeigt die Transgression der ältesten Molasse auf den kretazischen Untergrund, doch enthält das Profil infolge der randnahen Lage der Bohrung einige Schichtlücken. Die Bohrung Ortenburg CF 1002, die am meisten

beckenwärts angesetzt wurde, hat infolge der hohen Schichtmächtigkeiten nur das Oberoligozän erreicht[29]).

Die Basissande und Fischschiefer wurden in das Obere Rupel gestellt, weil in ihnen *Asterigerina praeplanorbis* Hagn beobachtet werden konnte (Hagn 1955c, S. 330—331). Braumüller (1961, S. 514), der einen Überblick über die stratigraphischen Verhältnisse der österreichischen Molasseanteile gab, war dagegen der Ansicht, daß die geringmächtigen Basissande der Ortenburger Bohrungen ein obereozänes Alter besitzen. Dieser Altersvorschlag kann aber durch Fossilfunde nicht gestützt werden. Da auch die monographische Bearbeitung der Foraminiferen-Gattung *Bolivina* durch G. Hofmann (1965 Ms.; 1967a) keine neuen Ergebnisse bezüglich der ältesten Molassebildungen erbrachte, können die Basissande und Fischschiefer auch weiterhin als Äquivalente des Rupels betrachtet werden. Zum höheren Mitteloligozän gehören der sog. Helle Mergelkalk sowie Sandmergel und Bändermergel.

Hier muß gleich betont werden, daß ein Teil dieser Einstufungen in einem deutlichen Gegensatz zu den Gliederungen anderer Bohrungen im Bereich der Vorlandmolasse steht. So werden die Fischschiefer von den meisten Autoren ganz allgemein als unteroligozän angesehen. Der Helle Mergelkalk gilt hingegen als Basis des Rupels (vgl. hierzu Heermann 1954, S. 7, Abb. 5 auf S. 16; Oschmann 1957, S. 693; 1963, S. 11; Paulus 1963, S. 71; Paulus et al. 1964, S. 20, Tab. 3 auf S. 24—25; Gudden & Ziegler 1965, Tab. 1 auf S. 221).

Der Verfasser neigt dazu, diesen Widerspruch durch das Prinzip der Faziswanderung aufzuheben. Überzeugende Beispiele dieser Erscheinung wurden weiter oben angeführt (S. 280, 287). Es liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit, daß die Fischschiefer in den südlicher gelegenen Bohrungen älter sind als in den nördlicheren Bohrungen. Dasselbe trifft für den Hellen Mergelkalk zu. Er mag im südlichen Teil der Vorlandmolasse sehr wohl die Basis des Rupels bezeichnen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß er im Norden in höheren Niveaus des Mitteloligozäns auftritt (vgl. hierzu Hagn 1960, Fußn. 104 auf S. 162). Gerade in der Molasse läßt sich eine Nordverlagerung des Trogtiefsten an verschiedenen Beispielen nachweisen (vgl. hierzu S. 278; ferner Kordiuk 1938 und M. Brockert, mündliche Mitteilung). Selbst im Miozän ist dieses Prinzip noch wirksam, denn nach Paulus et al. (1964, S. 32) drang das unterhelvetische Meer, in dem die Neuhofener Schichten entstanden sind, im Bereich des Blattes Ismaning „langsam" von SE nach NW vor, so daß die Transgressionssedimente in der nördlichsten Bohrung „ein kleinwenig jünger" sind als in den südlicheren Bohrungen.

Das Oberoligozän liegt in der Fazies von Bändermergeln und Mergeltonen vor.

Auf die Grenzziehungen Rupel/Chatt und Chatt/Aquitan soll hier nur kurz eingegangen werden. Sie wurden in jüngster Zeit von Hofmann (1965 Ms.; 1967a)

---

[29]) In jüngster Zeit beschrieb Hofmann (1967 b, S. 342 usf.) aus dem Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1002 und 1003 sowie aus Proben, die im Prien-Gebiet entnommen wurden, die Foraminiferen-Art *Suggrunda porosa* Hoffmeister & Berry.

und Gudden & Ziegler (1965, S. 220) diskutiert. Die erstgenannte Grenze ist in den Mikrofaunen nur undeutlich ausgeprägt, seitdem man erkannt hat, daß *Asterigerina praeplanorbis* kein zuverlässiges Leitfossil ist (vgl. hierzu Paulus 1963, S. 71; Hofmann 1965 Ms., 1967a). Die besten „Index"-Foraminiferen sind derzeit bestimmte Arten und Unterarten der Gattung *Bolivina*, die von Hofmann (1965 Ms., 1967a); variationsstatistisch bearbeitet wurden. Die Grenze Chatt/Aquitan kann dagegen mit Hilfe von Uvigerinen und anderen Foraminiferen ziemlich scharf gezogen werden (Hagn 1955c, S. 336; Hagn, Hölzl & Hrubesch 1962, S. 437; Paulus et al. 1964, S. 28). Der Faunenhorizont der Rainer Mühle, der das oberste Chatt vertritt, ist in der Bohrung Ortenburg CF 1002 gut ausgebildet. Auch der darüberfolgende Faunenhorizont von Wildenwart, der bereits Aquitan anzeigt, ist klar zu erkennen (Hagn 1955c, S. 336; vgl. hierzu Hagn 1960, Taf. 7—8).

Bohrungen Ampfing — Mühldorf. — Über den Ablagerungen des Oberen Eozäns folgen in einigen Bohrungen unteroligozäne Schichten: Ampfinger Sandstein, Lithothamnienkalke und Fischschiefer.

Es bedeutete damals eine Sensation, als in der NE München gelegenen Bohrung Taufkirchen unter den „konventionellen" Oligozänablagerungen Lithothamnienkalke erbohrt wurden (Andrée 1937, S. 151). Diese Algengesteine wurden in der Folgezeit recht verschieden gedeutet (vgl. hierzu A. Bentz 1949, S. 42; Nathan 1949, S. 24; Hagn 1960, S. 68—69). Heute werden sie im bayerischen Raum als Äquivalente des Unteroligozäns aufgefaßt. Papp (1958, S. 255), der die Vorkommen von Obereozän in Österreich zusammenfassend darstellte, hielt die Lithothamnienkalke der österreichischen Molassebohrungen auf Grund der angetroffenen Nummuliten für Ablagerungen obereozänen Alters. Demgegenüber kam der Verfasser (Hagn 1960, Fußn. 105 auf S. 165) zu demErgebnis, daß die Lithothamnienkalke der südlicher gelegenen Bohrungen in das Obereozän, diejenigen der nördlicheren Bohrungen (z. B. des Bereichs Ampfing — Mühldorf) in das Unteroligozän zu stellen seien.

Eine eingehende Bearbeitung der Algenflora dieser Kalke steht noch aus. Auf jeden Fall lassen sich die Lithothamnienkalke der Vorlandmolasse faziell mit ähnlichen Kalken des Helvetikums vergleichen. Die hangenden Fischschiefer enthalten eine pelagische Foraminiferenfauna, die bis zu einem gewissen Grad an diejenige der helvetischen Stockletten erinnert. Es liegt also auch hier ein Hinweis auf das Wandern der Fazies aus dem nordhelvetischen Raum in den Molassetrog vor.

Die Basis des Rupels wird im südlichen Teil der Vorlandmolasse durch das Auftreten des Hellen Mergelkalks gekennzeichnet. Darüber folgen Ablagerungen, die mit den Tonmergelschichten der Subalpinen Molasse (Rupel) vergleichbar sind. Das Oberoligozän ist dreigeteilt: im Hangenden und Liegenden von Tonmergeln tritt ein Sandsteinkomplex auf, der erdölgeologisch von Bedeutung ist. Die Schichtfolge erinnert in groben Zügen an den Schichtbestand des Prien-Pro-

fils, das zum Aufgerichteten Südrand der Vorlandmolasse gehört (vgl. hierzu Hagn, Hölzl & Hrubesch 1962, Tab. 1 auf S. 427).

Bis jetzt ist erst ein kleiner Teil der stratigraphisch-paläontologischen Ergebnisse publiziert, welche durch Erdölbohrungen gewonnen wurden. Aus jüngster Zeit liegen lediglich die Arbeiten von Oschmann (1963), Paulus (1963), Paulus et al. (1964) und Lemcke (1967b) vor. Die Foraminiferenbestimmungen der Arbeit von Paulus et. al. wurden von M. Brockert durchgeführt.

T r a u n - P r o f i l. — Das Traun-Profil wurde in neuerer Zeit von Hagn & Hölzl (1952) bearbeitet. Weitere Beobachtungen teilte Ganss (in Ganss et al. 1956) mit. Die Schichtfolge des genannten Profils gehört zum Aufgerichteten Südrand der Vorlandmolasse. An der tektonischen Grenze Molasse/Helvetikum stoßen die steilgestellten Rupelmergel an Ablagerungen der helvetischen Oberkreide (Hagn 1960, Abb. 2 auf S. 30). Der oligozäne Anteil des Traun-Profils ist ziemlich arm an Megafossilien. Die überaus fossilreichen Thalberg-Schichten, die von O. Hölzl jahrzehntelang ausgebeutet wurden, liegen bereits im Untermiozän (Aquitan). Schichtweise sind wenigstens Foraminiferen häufiger, so z. B. im Rupel des Wehrprofils S Siegsdorf. Lithologisch gesehen ist das Traun-Profil ziemlich eintönig. Es herrschen bläulichgraue, mehr oder minder feinsandige und feinglimmerige Mergel vor. Im tiefsten Teil des Profils treten warvenartig feingeschichtete Mergel auf, die eine Wechsellagerung von hellen und dunklen Schichten erkennen lassen. Bei Wernleiten, beim Bau des Unterwirt-Kellers, waren früher fischschieferartige Mergel aufgeschlossen, deren Fischfauna von Weiler (1932) bearbeitet wurde. Die derzeitigen Aufschlüsse im Bett der Roten Traun sind untypisch und infolge hohen Wasserstandes meist nicht zugänglich. Es ist noch zu erwähnen, daß Gümbel (1861, S. 741, 748) aus diesen Schichten, die er für Süßwasserablagerungen hielt, Planorben anführte. Es handelt sich hierbei wohl um Pteropodenreste, also um marine pelagische Gestropoden. So konnten auch auf manchen Schichtflächen der Schönecker Fischschiefer, auf die später noch zurückzukommen sein wird, Pflaster von *Spiratella (=Spirialis* auct.) beobachtet werden. Eine weitere wichtige Fazies sind Konglomerate. Wenn auch das Hauptvorkommen dieser klastischen Einlagerungen im Oberen Aquitan der Blauen Wand liegt, so sind doch ausgedehnte Aufschlüsse auch im höheren Oligozän des Rettenbachgrabens und im Paul-Fischer-Graben vorhanden. Alle die genannten Ablagerungen sind mariner Entstehung. Nach den bisherigen Beobachtungen liegt eine durchgehende Schichtfolge vom Rupel über das Chatt bis in das Helvet vor. Aus diesem Grund ist das Traun-Profil für die Gliederung der Subalpinen Molasse von einiger Bedeutung geworden. Sowohl das Rupel als auch das Chatt zeigen eine Mächtigkeit von einigen Hunderten von Metern. Dennoch muß gesagt werden, daß das Traun-Profil infolge seiner reichen Konglomerateinschaltungen gegenüber den westlich und östlich gelegenen Molassevorkommen eine gewisse Sonderstellung einnimmt. Erst das Prien-Profil weiter im W zeigt eine normalere Entwicklung.

In jüngster Zeit wurde die Gliederung des Traun-Profils erneut diskutiert. So gelang es Hofmann (1965 Ms.; 1967a), auf Grund der phylogenetischen

Entwicklung bestimmter Arten und Unterarten der Foraminiferen-Gattung *Bolivina* die Grenze Rupel/Chatt nach S zu verlegen (vgl. hierzu PAULUS 1963, S. 71). Auch die Grenze Chatt/Aquitan erfuhr eine geringfügige Berichtigung, da der Horizont der Rainer Mühle auch in diesem Profil eindeutig nachgewiesen werden konnte (vgl. hierzu S. 295).

Ein besonderes Interesse verdienen die Komponenten der Konglomerate des Traun-Profils. Im Rettenbachgraben sind sog. Rosinenmergel weit verbreitet; es handelt sich um Ablagerungen mit einer pelitischen, meist sandarmen Grundmasse, in der die Gerölle nicht allzu dicht gepackt liegen. Manchmal stecken sie auch vereinzelt in den Tonmergeln wie die Rosinen im Kuchen. Infolge einer längeren Reibung im Schlick erscheinen sie häufig wie poliert. Bisherige Beobachtungen haben ergeben, daß kalkalpine Komponenten neben kristallinen sehr häufig sind; außer triadischen Gesteinen treten auch oberjurassische Radiolarite auf. Im Gegensatz zum Konglomerat der Blauen Wand sind Alttertiärgerölle seltener; sie stammen teils aus dem Kalkalpin, teils aus der helvetischen Zone. Ihre Auswertung ist derzeit im Gang. In diesem Zusammenhang ist noch darauf hinzuweisen, daß sich BODEN (1925, 1931, 1935) um die Erforschung der Gerölle sowohl des Traun-Profils als auch der übrigen Molasse große Verdienste erworben hat.

P r i e n - P r o f i l. — Die Schichtfolge dieses Profils ist für die Stratigraphie der Vorlandmolasse und eines Teiles der Gefalteten Molasse sehr bedeutsam. Sie wurde von HAGN & HÖLZL (1952) auf Grund von Mega- und Mikrofaunen neu bearbeitet. Im Gegensatz zu dem weiter im E gelegenen Traun-Profil treten im Oberoligozän neben marinen Ablagerungen auch brackische Sedimente, Cyrenenschichten, auf. Da das Prien-Profil im Bereich des Aufgerichteten Südrands der Vorlandmasse liegt, ist eine zwar steilgestellte, aber doch durchlaufende Schichtfolge anzunehmen. Da GANSS (in GANSS & SCHMIDT-THOMÉ 1955, S. 465) eine muldenförmige Lagerung annahm (sog. „Frasdorfer Mulde"), wurde G. HOFMANN mit der Aufgabe betraut, das Prien-Profil im Rahmen einer Diplomarbeit noch einmal zu bearbeiten (HOFMANN 1960 Ms.; 1962). Die Detailkartierung ergab eindeutig, daß die von GANSS konstruierte Frasdorfer Mulde nicht existiert. Wenig später gliederten HAGN, HÖLZL & HRUBESCH (1962, S. 433, Tab. 1 auf S. 427) das Oberoligozän des Prien-Profils und benachbarter Gebiete mit Hilfe von Faunenzonen. Den bereits bekannten Zonen wurde der Faunenhorizont von G r e i m e l b e r g hinzugefügt. In jüngster Zeit beschrieb HOFMANN (1965 Ms.; 1967a) einige Arten der Gattung *Bolivina,* während WITT (1965 Ms.; 1967) Ostracoden aus Schichtgliedern des Prien-Profils untersuchte.

Auf die T o n m e r g e l s c h i c h t e n des Mitteloligozäns folgen sog. L i e g e n d e T o n m e r g e l, die bereits in das tiefere Chatt zu stellen sind. Auf die Schwierigkeiten der Grenzziehung Rupel/Chatt wurde bereits hingewiesen (S. 295). Die verhältnismäßig geringmächtigen C y r e n e n s c h i c h t e n enthalten *Polymesoda convexa* (BRONGN.). Günstige Aufschlüsse liegen im Hasel-Bach W des Prien-Profils. Der sog. W a s c h h a u s - H o r i z o n t besteht aus

Mürbsandsteinen, die mit der Sandstein-Serie der Bohrungen im Raum Ampfing-Mühldorf verglichen werden können. Diese Sandsteine sind am Osthang der Prien SE der Rainer Mühle sowie im Hasel-Bach gut aufgeschlossen. An der zuletzt genannten Lokalität sind ihnen grobe Konglomerate mit einer marin-brackischen Fauna eingeschaltet; *Glycymeris, Tympanotonus* und andere Mollusken sind nicht selten. Darüber folgen feinsandige Mergel mit der bezeichnenden Mikrofauna des Greimelberg-Horizonts. Auf die Bedeutung des jüngsten oberoligozänen Horizonts, des Horizonts der Rainer Mühle, wurde bereits bei der Besprechung der Ortenburger Bohrungen hingewiesen. Die Aufschlüsse erstrecken sich, wenn auch mit Unterbrechungen, vom Osthang der Prien an der Rainer Mühle bis zum Südteil des Schloßbergs von Wildenwart. Die weichen, foraminiferenreichen Mergel (vgl. hierzu Hagn 1960, Taf. 7) lassen sich mit den hangenden Tonmergeln der Ampfinger und Mühldorfer Bohrungen in Beziehung bringen. Der darüber folgende Faunenhorizont von Wildenwart besitzt bereits ein aquitanes Alter.

Die genannten Horizonte sind, mit Ausnahme des fossilarmen Waschhaus-Horizonts, als Faunen-Zonen aufzufassen. Ausschlaggebend ist eine Kombination bestimmter Arten, in erster Linie von Foraminiferen. Dabei spielen sog. Häufigkeitsfossilien eine wichtige Rolle, da sie das Faunenbild bestimmen. Bedauerlicherweise ist es bis heute noch nicht gelungen, in den Ablagerungen der bayerischen Molasse Miogypsinen zu finden. Diese für die Feinstratigraphie der oberoligozänen und ältermiozänen Schichten so wertvollen Großforaminiferen sind wärmeliebende Formen der Tethys. Im nördlichen Randmeer dieses erdballumspannenden Mittelmeeres, in der Paratethys, treten Miogypsinen nur sporadisch auf. So konnte unlängst I. Küpper (1966) über einen Fund von *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumb. aus chattischen Ablagerungen der oberösterreichischen Molasse berichten.

Da die einzelnen Faunen-Zonen sehr beständig sind, lassen sie sich über weite Erstreckung hin verfolgen. Wie Hagn, Hölzl & Hrubesch (1962, S. 435) zeigten, können sie vom Nordrand des Molassetrogs (Ortenburger Bohrungen) bis zum Aufgerichteten Südrand der Vorlandmolasse, und zwar zwischen dem Prien-Profil im Osten und der Mangfall im Westen, nachgewiesen werden. Dies entspricht in N-S-Richtung einer Entfernung von 80 km, in E-W-Erstreckung einer solchen von 40 km. Auch in den Promberger Schichten der nördlichsten Mulde der Faltenmolasse des Penzberger Gebietes wurden die Faunenhorizonte von Greimelberg, der Rainer Mühle und von Wildenwart von Paulus (1963, S. 75) wiedererkannt.

Gebiet Hausham—Marienstein. — Im Meridian von Hausham tritt die Faltenmolasse in zwei Mulden auf: im Süden liegt die Haushamer Mulde, die sich nach Westen in die Marienssteiner Mulde fortsetzt. Im Norden daran schließt die Miesbacher Mulde an, die ihre westliche Fortsetzung in der Nonnenwald-Mulde bei Penzberg findet. Östlich des Inns kennt man nur mehr eine einzige Mulde, die Bernauer Mulde,

deren Gesteine den Wester- und Osterbuchberg in der Chiemsee-Depression aufbauen.

Die Schichtfolgen der genannten Mulden sind dadurch gekennzeichnet, daß die marine Fazies im Oberoligozän und großenteils auch im Untermiozän, soweit es vorhanden ist, weitgehend durch nichtmarine Schichten verdrängt wird. Es wurde bereits gezeigt, daß die östlichsten Vorkommen von Cyrenenschichten im Prien-Profil zu finden sind. In den soeben genannten Mulden beobachtet man die Hauptentwicklung der Cyrenenschichten im weitesten Sinn, d. h. der Flözmolasse. Sie birgt teilweise abbauwürdige Kohlenflöze (u. a. Grube Hausham). Noch weiter im Westen, im westlichen Oberbayern und im Allgäu, wird die Flözmolasse durch die limnofluviatile Bunte Molasse, die reich an Konglomeraten ist, abgelöst.

Der alttertiäre Anteil der Faltenmolasse kann daher in eine Untere Meeresmolasse und in eine Untere Süßwassermolasse gegliedert werden. Letztere ragt mit ihren höheren Teilen in das Untermiozän hinein. Bemerkenswert ist, daß die Untere Meeresmolasse nach Westen zu allmählich ihren marinen Faziescharakter verliert (vgl. hierzu Rutsch 1962, S. 14). Die über der Unteren Meeresmolasse folgenden Serien, die Obere Meeresmolasse und die Obere Süßwassermolasse, gehören zur Gänze bereits dem Neogen an.

Das Schrifttum über diesen Teil der Molasse ist besonders umfangreich, da er wegen der Kohlevorkommen am besten erschlossen ist. Außerdem kennt man eine ganze Reihe guter Grabenaufschlüsse (z. B. Lochergraben bei Hausham, Schmeroldgraben bei Miesbach, Sulzgraben bei Wörnsmühl), die durchgehende Profile zeigen. Wertvolle Beobachtungen teilte bereits Gümbel (1861, 1875) mit. Korschelt (1890) bearbeitete die Schichtfolge der Haushamer Mulde. Stuchlik (1906) befaßte sich mit der Faziesentwicklung innerhalb der Oligozänmolasse. Ab der Jahrhundertwende widmete Weithofer den oligozänen Ablagerungen zahlreiche Publikationen. Weitere bedeutsame Arbeiten stammen aus der Feder von Kordiuk (1938) und M. Richter (1940). Eine zusammenfassende Darstellung der stratigraphischen und tektonischen Ergebnisse verdanken wir Ganss & Schmidt-Thomé (1955). Einige Jahre später untersuchte der Verfasser (Hagn 1960) die Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum. Hagn, Hölzl & Hrubesch (1962) erörterten erneut die Schichtfolge und Altersstellung der Subalpinen Molasse im Gebiet von Hausham und Marienstein. Aus den letzten Jahren sind ferner die Arbeiten von Paulus (1963) und Stephan (1965) zu nennen. Schließlich ist noch zu bemerken, daß Witt (1965 Ms.; 1967) die Ostracodenstudien Goerlichs (1953) in der Molasse fortsetzte. Es gelang ihm, mit Hilfe der von ihm untersuchten Unterfamilien der Familie Cytheridae (Cytherinae, Leptocytherinae, Trachyleberidinae, Hemicytherinae und Cytherettinae) die bisherigen stratigraphischen und ökologischen Ergebnisse zu unterbauen.

Als tiefstes Schichtglied der Faltenmolasse im östlichen Oberbayern können helle Kalkmergel und bräunliche fischschieferartige Gesteine gelten, die im Stollen des Zementwerks Marienstein noch vor wenigen Jahren zugänglich

waren (Hagn 1960, Fußn. 115a auf S. 188; Hagn, Hölzl & Hrubesch 1962, S. 430). Die Mikrofaunen dieser Ablagerungen, die neben zahlreichen Globigerinen u. a. auch *Bulimina sculptilis* Cushm. führen, zeigen eine große Ähnlichkeit mit Faunen aus dem tieferen Teil der Häringer Zementmergel (vgl. hierzu S. 307). Weiterhin bestehen Übereinstimmungen mit den Mikrofaunen der Schönecker Fischschiefer, auf die weiter unten noch eingegangen werden wird. Ähnliche Sedimente wurden ferner bei Schurfarbeiten in der Grenzzone Molasse/Helvetikum am Gschwendtner-Berg bei Hausham festgestellt (Witt 1963 Ms.). Nach Auswertung aller Befunde erscheint es gerechtfertigt, die in Rede stehenden Ablagerungen in das höhere Unteroligozän einzustufen.

Daß unteroligozäne Ablagerungen nur sehr selten angetroffen werden, kann nicht überraschen. Gerade die ältesten und, dem Muldenbau entsprechend, am südlichsten gelegenen Schichten der Faltenmolasse wurden bei den tektonischen Ereignissen im Neogen am meisten betroffen. So kam es wiederholt zu empfindlichen Amputationen, die oft mehrere Hunderte von Metern des Schichtbestandes unterdrückt haben. So sind auch die Tonmergelschichten des Mitteloligozäns (Rupel-Stufe) so gut wie nie in ihrer ursprünglichen Mächtigkeit erhalten. Sie wurden von Korschelt (1890, S. 49) Cyprinenmergel genannt, weil in ihnen lagenweise *Cyprina islandica rotundata* Ag. häufig vorkommt (vgl. hierzu Hölzl 1962, S. 68). Die Mollusken dieser Schichten wurden zuerst von Wolff (1897) beschrieben und abgebildet. Erst sehr viel später fanden sie in Hölzl (1962) einen neuerlichen Bearbeiter. Die Mikrofaunen der Tonmergelschichten wurden von Liebus (1902) erstmals beschrieben. Hagn (in Hagn & Hölzl 1952, S. 85—86) veröffentlichte eine Fossilliste der Foraminiferen der rupelischen Ablagerungen des Lochergrabens bei Hausham. In einer späteren Arbeit des Verfassers (Hagn 1960, Taf. 6) wurde eine Abbildung dieser Faunengemeinschaft gegeben. Weitere Einzelheiten über die Untergliederung der Tonmergelschichten teilten Brockert & Paulus (1966, S. 133 usf.) für den Bereich des Blattes Tegernsee mit (vgl. hierzu auch Pflaumann 1960 Ms.). Auch Hofmann (1965 Ms.; 1967a) berücksichtigte einzelne Arten der Gattung *Bolivina* aus den Tonmergelschichten des Schmeroldgrabens bei Miesbach, desgleichen bezog er die Rupelablagerungen der Bohrung Feilnbach 1 in seine Arbeit mit ein.

Aus den Tonmergelschichten gehen durch allmähliche Sandaufnahme die Bausteinschichten hervor. Sie sind durch das Auftreten von Sandsteinen („Bausteinen") und von Konglomeraten gekennzeichnet. Letztere setzen sich hauptsächlich aus Gangquarzen und anderen umlagerungsresistenten Gesteinen zusammen. Eine sedimentpetrographische Analyse der Sandsteine der Bausteinschichten wurde von Füchtbauer (1964) durchgeführt. Die marine Molluskenfauna dieser Ablagerungen beschrieb Hölzl (1962), während Dotzler (1937) die in den Sandsteinen gelegentlich auftretenden Blattfloren bestimmte. Die Fassung des Begriffs Bausteinschichten ist bei den einzelnen Autoren unterschiedlich, je nachdem, ob mehr lithologische oder faunistische Gesichtspunkte für die Grenzziehung herangezogen werden. Nach Zöbelein (1962, S. 263) be-

sitzen die tieferen Bausteinschichten ein rupelisches, die höheren Bausteinschichten ein chattisches Alter. Hölzl (1962, S. 219) verwendete hingegen anstelle der Bezeichnung Bausteinschichten den Ausdruck „Älteres Chatt in mariner Ausbildung". Auf feinstratigraphische Fragen bezüglich der Bausteinschichten wiesen in jüngster Zeit auch Paulus (1963, S. 68—70) und Stephan (1966, S. 101) hin.

Nach Ablagerung der Bausteinschichten erfolgte eine Aussüßung des westlichen Teils des Molassetrogs. Brack- und Süßwassersedimente bauen nunmehr im wesentlichen die einzelnen Schichtfolgen auf. Diese nichtmarinen Ablagerungen wurden meist als C y r e n e n s c h i c h t e n beschrieben. Indes verdienen nur die brackischen Anteile diese Bezeichnung, in denen *Polymesoda convexa* (Brongn.) (= *Cyrena semistriata* Desh.) meist in großer Individuenanzahl auftritt. Um auch die limnischen, limnofluviatilen und terrestrischen Schichtglieder mit einem gemeinsamen Namen belegen zu können, schlug Hölzl (1962, S. 223) den Gebrauch des neutralen Begriffs F l ö z m o l a s s e vor.

Die Flözmolasse wurde von den einzelnen Autoren recht unterschiedlich gegliedert. Auch die Kohlenflöze erhielten keine einheitlichen Bezeichnungen. So wurden die Flöze in der einen Grube von unten nach oben, in der anderen von oben nach unten numeriert. Auf weitere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Bezüglich der Gliederung und Altersstellung der Flözmolasse sei hier, neben den Arbeiten Weithofers, vor allem auf die Veröffentlichungen von Zöbelein (1953, 1957) und Hölzl (1962) verwiesen. In jüngster Zeit konnte Stephan (1965) innerhalb der chattischen Brackwasser-Molasse eine zyklische Abfolge erkennen. Für die Kenntnis der Baugeschichte des Molassetrogs ist auch die Beobachtung Kordiuks (1938, S. 25, Abb. 7 auf S. 26) wichtig, daß die Kohlenflöze von S nach N immer jünger werden. Es ist dies ein weiteres Beispiel für die Fazieswanderung in den subalpinen Vortiefen.

Der Fossilreichtum der Flözmolasse reizte immer wieder zur Bearbeitung der Floren und Faunen. Auf die Arbeit Dotzlers (1937) über die Blattfloren der bayerischen Molasse wurde bereits hingewiesen. Modell (1931) beschrieb die Teichmuscheln (Najaden) der limnischen Schichtglieder. Hölzl (1957) lieferte eine Monographie der Corbiculidae (Gattung *Polymesoda* und Verwandte). Die Mikrofaunen der Flözmolasse sind bis heute erst teilweise erforscht. Vor allem wäre eine eingehende Darstellung der Gattung *Ammonia* wünschenswert. Die ersten Angaben über Foraminiferen, Ostracoden und Characeen stammen von Liebus (1902, S. 90—92). Weitere Beobachtungen teilten u. a. der Verfasser (Hagn 1950, S. 9—10; Hagn in Hagn & Hölzl 1954, S. 24 usf.) und Brockert & Paulus (1966, S. 154, 156—157) mit. Ein Teil der Ostracoden der Flözmolasse wurde von Goerlich (1953) und Witt (1965 Ms.; 1967) untersucht.

In der Hausham-Mariensteiner Mulde besitzt die Flözmolasse ein ausschließlich chattisches Alter. Dagegen reicht die Schichtfolge in der nördlichsten Mulde der Faltenmolasse (Nonnenwald-Mulde) bis in das Aquitan. Nach Zöbelein (1957, S. 66) werden diese jüngsten Anteile der Unteren Süßwassermolasse D a s e r - S c h i c h t e n genannt (vgl. hierzu Hagn, Hölzl & Hrubesch 1962, S. 435).

Im Meridian von Hausham und Miesbach beobachtet man eine mehrfache Faziesverzahnung. Schwach marine, brackische, limnische, limnofluviatile und terrestrische Schichten wechseln mehrfach miteinander ab. Die im Westen dominierende Fazies der Bunten Molasse greift mit ihren Ausläufern weit in die Haushamer Mulde hinein (u. a. Aufschlüsse während des Straßenbaus W Hausham, ferner Lokalität Müller am Baum im Mangfalltal). Es handelt sich hierbei vorwiegend um Landschneckenmergel mit *Cepaea* und anderen Gattungen (vgl. hierzu Hölzl 1962, S. 222). Andererseits drang das Meer wiederholt nach Westen vor. Ein Schema dieser Fazieszusammenhänge ist Zöbelein (1957, Abb. 2 auf S. 57) zu verdanken.

Zeugen eines längerandauernden Meeresvorstoßes nach Westen sind die Promberger Schichten, deren Typlokalität in der Nonnenwald-Mulde bei Penzberg liegt. Sie treten im höheren Teil der Flözmolasse, und zwar im Hangenden des Oberen Glassands und im Liegenden der Daser-Schichten, auf. Das Alter dieser Ablagerungen, die sowohl Mega- als auch Mikrofaunen führen, war lange Zeit umstritten (vgl. hierzu Hagn & Hölzl 1954, Zöbelein 1957). Die Promberger Schichten wurden von den einen Autoren zur Gänze in das Chatt, von anderen hingegen in das Aquitan (im Sinne von Untermiozän) gestellt. Nach wieder anderen Autoren sollte der tiefere Teil der Promberger Schichten dem Chatt, die höheren Abschnitte dem Aquitan angehören. Der zuletztgenannten Ansicht ist zweifellos der Vorrang zu geben, wenn man die in der Vorlandmolasse (z. B. im Prien-Profil) gebräuchliche Grenzziehung Chatt/Aquitan auf die marinen Anteile der Faltenmolasse überträgt (L. Kraus & Paulus 1962, S. 790; Paulus 1963, S. 75). In diesem Zusammenhang wäre aber immerhin noch zu prüfen, ob die Oberkante des Oberen Glassandes mit der Hangendgrenze des Waschhaus-Horizontes zeitlich übereinstimmt (vgl. hierzu Lemcke 1967a, S. 265). Einschränkend muß noch gesagt werden, daß die oben erwähnte Grenzziehung keine Korrelation 1. Ordnung im Sinne von Rutsch (1958, S. 108) ist und auch nicht sein kann, da ein unmittelbarer Vergleich der Molassefaunen mit Faunengemeinschaften der Stratotypen des Chatts und Aquitans aus zoogeographischen Gründen nicht durchgeführt werden kann. Man muß sich hier wohl oder übel mit einer Korrelation 2. Ordnung behelfen (vgl. hierzu Hagn 1961, S. 299).

Der Vollständigkeit halber sei hier noch ein Schichtglied erwähnt, das im westlichen Oberbayern und im Allgäu die Basis der Faltenmolasse bildet. Es sind dies die Deutenhausener Schichten. Sie bestehen im wesentlichen aus Tonmergeln und Mergeln, in die Mürbsandsteine und lagenweise auch Konglomerate eingeschaltet sind. Infolge dieser Eigenschaften wurden sie gelegentlich auch mit Flyschablagerungen verwechselt. In den vergangenen Jahren waren sowohl die Altersstellung als auch der Faziescharakter der Deutenhausener Schichten Gegenstand von wissenschaftlichen Erörterungen (vgl. hierzu Zeil 1953, S. 109; Zöbelein 1957, S. 58; W. Fischer 1960, S. 42; R. Hofmann 1965, S. 340 usf.). Die Einstufungen reichten vom Obereozän (mit Vorbehalt) bis in das Rupel. Während die einen Autoren eine Entstehung in einem Flachmeer für

möglich hielten, waren andere der Meinung, es handle sich, wenigstens teilweise, um nicht vollmarine Ablagerungen. Da Megafossilien fast ganz fehlen, müssen die stratigraphischen und ökologischen Schlüsse von den meist ebenfalls spärlichen und nur schichtweise etwas reicheren Ostracoden- und Foraminiferenfaunen abgeleitet werden. Letztere sind in der Regel sehr kleinwüchsig. Auffallend ist der starke Anteil an umgelagerten Mikrofossilien, die sowohl in Dünnschliffen als auch in Schlämmrückständen festgestellt werden können. Zur Zeit, der Ablagerung der Deutenhausener Schichten müssen demnach im südlichen Rückland der Molasse bedeutende Abtragungen stattgefunden haben. Ohne auf letzte Feinheiten eingehen zu wollen, kann doch gesagt werden, daß wenigstens ein Teil der Deutenhausener Schichten marine Ablagerungen aus unteroligozäner Zeit darstellen.

Abschließend ist noch auf Arbeiten hinzuweisen, die sich mit der Sedimentpetrographie der bayerischen Molasse befassen. So führte Schiemenz (1960) eine umfangreiche Geröllanalyse durch, während Füchtbauer (1964) und Grimm (1965) die Schwermineralien auswerteten. Auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen werden.

b) Helvetikum

Es wurde bereits erwähnt, daß die Sedimentation im helvetischen Raum im Obereozän ihr Ende fand. Gleichzeitig damit begann sich der spätere Molassetrog einzutiefen.

Im östlichen Oberbayern kennt man von zwei Fundstellen graue, fischschieferartige Gesteine, die mit Sicherheit ein oligozänes Alter besitzen und deren Fazies stark an Molasseablagerungen erinnert. Sie treten merkwürdigerweise zusammen mit helvetischen und ultrahelvetischen Sedimenten auf. Der eine Fundpunkt liegt im Südast des Schönecker Seitengrabens, SE Siegsdorf, der andere im Habach und in einem seiner Seitenäste, ebenfalls SE Siegsdorf (Hagn 1960, S. 106). Bei diesen Schichten handelt es sich möglicherweise um Ablagerungen, die aus dem tektonisch Liegenden, nämlich aus der von den südlichen Einheiten überfahrenen Molassezone, hochgespießt wurden und heute tektonisch an helvetische und ultrahelvetische Schichten angrenzen. Eine andere Erklärung wäre die, daß die Schönecker Fischschiefer die Reste einer Sedimentdecke darstellen, die in unteroligozäner Zeit über weiten Teilen des Vorlandes und auch des Alpenkörpers gelegen hat und die heute weitgehend der Erosion zum Opfer gefallen ist. Auf die hier angedeutete Problematik ging der Verfasser (Hagn 1960, S. 109—111) bereits an anderer Stelle ausführlich ein.

Die Schönecker Fischschiefer wurden von Böhm (1891, S. 17) entdeckt und auch von O. M. Reis (1896, S. 80, 144) erwähnt. Vor einigen Jahren konnte De Klasz (in Ganss et al. 1956, S. 68) das Vorkommen des Schönecker Seitengrabens bei seinen Kartierungsarbeiten wieder entdecken. Megafossilien sind, abgesehen von schlechterhaltenen Pteropoden der Gattung *Spiratella* (= *„Spirialis“* auct.), ziemlich selten (vgl. hierzu Korobkov 1966). Die plattigen Mergel

des Habachgrabens lieferten ferner vereinzelte Schalen der Gattung *Variamussium*. Die Mikrofauna besteht überwiegend aus meist verdrückten Globigerinen. Das Benthos tritt hingegen sehr stark zurück. Da eine eingehende Bearbeitung des Fossilinhaltes der Schönecker Fischschiefer noch aussteht, kann vorerst nur eine annähernde Einstufung durchgeführt werden. Nach allen bisherigen Befunden scheinen sie dem oberen Teil des Unteroligozäns anzugehören. Damit wären sie zeitliche Äquivalente der Fischschiefer der Vorlandmolasse, der fischschieferartigen Bildungen im Liegenden der Tonmergelschichten der Faltenmolasse, eines Teils der Fischschiefer des kalkalpinen Vorkommens von Reit i. Winkl sowie eines Teils der Häringer Zementmergel. Schließlich wären sie auch altersgleich mit einem Teil der Deutenhausener Schichten (vgl. hierzu die abweichende Darstellung von Paulus et al. 1964, Tab. 3 auf S. 24—25).

Aus alledem geht hervor, daß insbesondere die paläogeographische Stellung der Schönecker Fischschiefer noch einige Fragen offen läßt.

c) Ultrahelvetikum

Für das Ultrahelvetikum gelten die oben gemachten Ausführungen.

d) Flysch

Aus dem Bereich der nordalpinen Flyschzone sind bis jetzt keine oligozänen Ablagerungen bekanntgeworden.

e) Kalkalpin

Oligozäne Ablagerungen besitzen im kalkalpinen Raum nur eine beschränkte Verbreitung. Sie fehlen im Untersberg-Vorland und im Becken von Reichenhall. Hingegen sind sie im Unterinntal von einigen Stellen bekannt. Die Hauptfundpunkte liegen bei Reit i. Winkl (auf bayerischem Boden) sowie bei Kössen und Häring in Tirol (Österreich).

Heissel (1957, S. 64) vertrat die Ansicht, daß die Ablagerungsräume der Schichten von Häring und der obereozän-unteroligozänen Sedimente, die nördlich von Kufstein zum Absatz gelangt sind, ehemals voneinander getrennt waren. Demgegenüber hielt der Verfasser (Hagn 1960, S. 156, 171—174) die „Senke" von Reit i. Winkl und Kössen für einen östlichen Ausläufer des alttertiären Sedimentationsgebietes des Unterinntals. Die Untersuchungen von Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 70 usf.) haben darüber hinaus gezeigt, daß die Ablagerungen der genannten Vorkommen in einem sehr engen genetischen Zusammenhang miteinander stehen. Sie sind in einem Becken entstanden, dessen Schichtbestand in neogener Zeit durch die tertiären Nachbewegungen der alpinen Orogenese tektonisch arg in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Die Lokalität Reit i. Winkl gehört hierbei dem NE-Teil des Beckens an, während die Vorkommen von Kössen und Häring auf den SE- bzw. den SW-Teil dieses Ablagerungsraums zu beziehen sind.

Die oligozänen Ablagerungen des Unterinntals wurden häufig in dem Sinne interpretiert, daß sie die an Bruchlinien versenkten Reste einer ehemals ausgedehnten, mächtigen „Molasse"-Hülle darstellen, die früher den Alpenkörper überdeckt hat (in jüngster Zeit Lebling 1966, S. 285). Andere Autoren sprachen sich hingegen für ein mehr lokales, stellenweise sogar „fjordartiges" Eindringen des Alttertiärmeeres in den alpinen Raum aus (vgl. hierzu v. Linstow 1922, Taf. 5; Hagn 1960, S. 169 usf., 174 usf.). Die Beobachtungen Lindenbergs (1966, S. 70) haben ergeben, daß die obereozänen und oligozänen Ablagerungen des Unterinntalgebietes heute voneinander räumlich getrennt sind. Ähnlich wie im Obereozän in den subalpinen Vortiefen eine Verlagerung des Sedimentationsraumes von Süden nach Norden stattgefunden hat, kam es im kalkalpinen Raum spiegelbildlich zu einer Südwanderung des Trogtiefsten (vgl. hierzu S. 290)[30]). Es erfolgte also eine Art „Rücktransgression" (vgl. hierzu Hagn 1960, Abb. 7 auf S. 60, S. 170; Lindenberg 1966, S. 85). Diese Erscheinung kann mit der Pyrenäischen Phase in Zusammenhang gebracht werden.

Nach Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 70) kann man den Schichtbestand des Beckens von Reit i. Winkl—Kössen—Häring auf zwei Schichtserien aufteilen. Die Häringer Schichten umfassen im wesentlichen das Unter- und Mitteloligozän, während die Angerberg-Schichten ein oberoligozänes Alter besitzen (l. c., S. 83—84).

Die alttertiäre Schichtfolge von Reit i. Winkl („Reiter Schichten" älterer Autoren) zog infolge ihres Fossilreichtums schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Geologen und Paläontologen auf sich. Hier sind vor allem die Beiträge von Gümbel (1861, 1889), O. M. Reis (1889) und Deninger (1901) zu nennen. Später lieferte Schlosser (1923) eine Revision der Megafauna derselben Ablagerungen. In neuerer Zeit befaßten sich Hagn (1953c; 1960), Hagn, Hölzl & Hrubesch (1962) und Lindenberg (1962 Ms.) mit stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Fragen des Gebietes. Unlängst erschien die Dissertation Lindenbergs (1966) über die Bolivinen der Häringer Schichten, in der eine Fülle von Beobachtungen und neuen Gedankengängen mitgeteilt wurde.

Die Häringer Schichten von Reit i. Winkl setzen mit marinen Transgressionsbildungen (Basis-Serie) ein. Diese sind häufig als Hauptdolomitbrekzien ausgebildet. Darauf folgen Sandmergel, die reiche Megafaunen enthalten. Fischschiefer und Knollenmergel setzen die Schichtfolge nach oben hin fort. Aus der Veränderung der Mikrofaunen kann eine fortschreitende Verschlechterung der Lebensbedingungen im Zusammenhang mit einer Aussüßung des Meeres abgelesen werden. Die Angerberg-Schichten

[30]) Auch Schlosser (1922, S. 181; 1925 a, S. 65—66) nahm Senkungen im Bereich des Alpenkörpers an, welche das Eindringen des Meeres aus dem Norden ermöglicht haben. Allerdings entspricht sein Befund, wonach unter- und mitteleozäne Ablagerungen nur im Norden der Flyschzone, obereozäne und unteroligozäne Schichten ausschließlich im Süden derselben aufträten, nicht mehr dem heutigen Stand unserer Kenntnisse.

besitzen bereits einen limnofluviatilen Faziescharakter. Im Grenzbereich Knollenmergel/Angerberg-Schichten sind brackische Mergel mit Polymesoden nachgewiesen.

Es darf hier nochmals bemerkt werden, daß sich auch Boussac (1912, S. 595) mit den alttertiären Ablagerungen von Reit i. Winkl beschäftigt hat. Er hob insbesondere die auffallende fazielle Ähnlichkeit mit den oligozänen Schichten von Poljšica im heutigen Slowenien hervor.

Auch das Gebiet von Häring war seit alters her wiederholt Gegenstand von Bearbeitungen. Die berühmte Häringer Flora fand in v. Ettingshausen (1853) ihren Bearbeiter. Die Megafaunen wurden von Dreger (1892, 1902, 1904) und später von Schlosser (1923) bestimmt. Da Lühr (1962 Ms.) eine ausführliche Bibliographie der Veröffentlichungen über Häring erstellt hat, kann hier auf ein Eingehen auf ältere Arbeiten verzichtet werden.

Neuere Angaben über die geologischen und paläontologischen Verhältnisse von Häring sind in den Arbeiten von Heissel (1951, 1957), Hagn (1960, S. 150 usf.), Hagn, Hölzl & Hrubesch (1962, S. 427 usf.), Lühr (1962 Ms.), Kövecs (1964 Ms.) und Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 70 usf.) enthalten. In jüngster Zeit diskutierten auch I. A. & A. I. Korobkov (1965, S. 4 usf.) das Alter der Häringer Schichten. Durch einen Vergleich mit Alttertiärvorkommen der UdSSR gelangten die beiden Autoren zu dem Ergebnis, daß die genannten Ablagerungen in das Obereozän einzustufen sind.

Die Basis-Serie der Häringer Schichten besitzt nach Lühr (1962 Ms.) einen limnofluviatilen Faziescharakter. Auch die darauffolgenden Bitumenmergel einschließlich der Häringer Kohle sind nichtmariner Entstehung. Diese Schichten bergen die Flora von Häring, in der u. a. *Sequoia sternbergi* (Göpp.) auftritt (vgl. hierzu Schlosser 1925a, S. 59). Außerdem führen die Bitumenmergel Land- und Süßwassermollusken, teilweise aber auch brackische Formen. In den vergangenen Jahrzehnten war es üblich, die genannten Ablagerungen in das Obereozän zu stellen. Nach Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 81) handelt es sich jedoch um altoligozäne Bildungen. Die tieferen Häringer Schichten von Häring sind mit der Basis-Serie von Reit i. Winkl ungefähr altersgleich. Da das Meer von N nach S transgrediert ist, sind nur die Basisbildungen der nördlichen Profile marin. Das Oligozänmeer hat den Südrand des Beckens erst später erreicht.

Die Zementmergel-Serie ist eines der meistdiskutierten Schichtglieder des inneralpinen Tertiärs. Sie stellt einen sehr geschätzten Rohstoff für die Zementherstellung dar. Ihr tieferer Teil zeigt eine kalkreichere Entwicklung; bemerkenswert ist u. a. die Einschaltung von brekziösen Lithothamnienkalken. Im höheren Teil der Zementmergel-Serie beobachtet man einen höheren Tongehalt, außerdem werden Sandschüttungen häufiger. Gegen das Hangende zu erfolgt ein Übergang in die Angerberg-Schichten, die vorwiegend aus grobklastischen Gesteinen aufgebaut werden.

Es wurde bereits weiter oben darauf hingewiesen, daß Schlosser (1923) die Megafaunen der Häringer Zementmergel revidierte. Die Mikrofaunen dieser Ablagerungen sind außerordentlich reich. Schon Gümbel (1861, S. 671) beschrieb aus ihnen acht neue Arten. Vor einigen Jahren machte der Verfasser (Hagn 1960, S. 154—155) eine Reihe von Bemerkungen über wichtige Faunenelemente, darunter *Clavulinoides szaboi* (Hantk.). Wenig später lieferte Lühr (1962 Ms.) eine zusammenfassende Darstellung der einzelnen Foraminiferen-Vergesellschaftungen. Nicht zu übersehen ist eine deutliche Verarmung der Faunen im höheren, ton- und sandreicheren Teil der Zementmergel. Außerdem ist die Kleinwüchsigkeit der Foraminiferen-Gehäuse bezeichnend. Zudem stellen sich in wachsendem Ausmaß allochthone Mikrofossilien aus Kreide und Alttertiär ein.

Durch die Untersuchungen von Lühr (1962 Ms.) und Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 83—84) ist erwiesen, daß die Zementmergel-Serie ein ausschließlich oligozänes Alter besitzt. Vor allem die variationsstatistischen, phylogenetisch ausgerichteten Studien Lindenbergs an Arten und Unterarten der Gattung *Bolivina* haben wertvolle stratigraphische Hinweise erbracht. Die in Rede stehenden Schichten umfassen neben dem tieferen Oligozän auch noch das Mitteloligozän. Selbst ein Teil des Oberoligozäns kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Angerberg-Schichten wurden von Kövecs (1964 Ms.) an ihrer Typlokalität untersucht. Ein besonderes Augenmerk schenkte dieser Autor neben den Dolomitgeröllen „unbekannter Herkunft" den Alttertiärgeröllen. Die einzelnen Komponenten besitzen ein Alter von tieferem Paleozän bis zum Obereozän. Nach Kövecs wurden die Gerölle von SW geschüttet. Da Lindenberg (1964 Ms.; 1966, S. 85) hingegen einen Transport aus dem Nordosten annahm, kann die paläogeographische Stellung der Angerberg-Schichten heute noch nicht als gesichert gelten.

Mit den Angerberg-Schichten endet die Sedimentation im kalkalpinen Raum (von den sog. Augensteinschottern sei hier abgesehen). Sie klingt damit an der Wende Paläogen/Neogen aus, da miozäne Anteile bisher nicht nachgewiesen werden konnten. Wie im subalpinen Vorland, kam es auch im Kalkalpin im Oberoligozän zu einer Aussüßung des Meeres. Daher werden die Angerberg-Schichten gerne als die südlichen Äquivalente der subalpinen Molasse bezeichnet (vgl. hierzu Lebling (1966, S. 285). Erst nach ihrer Ablagerung erfolgten die tertiären Nachbewegungen, in deren Verlauf das gesamte Alttertiär des Unterinntales in die Faltung einbezogen wurde (Heissel 1957; Kövecs 1964 Ms.).

Erläuterungen zur Tabelle

Aus Raummangel können hier nur die wichtigsten Bemerkungen gemacht werden.

1. Die Bearbeiter der einzelnen Profile sind aus dem Text ersichtlich. Sie sollen daher nicht nochmals aufgeführt werden.

2. Die Tabelle ist beschreibend, nicht genetisch ausgerichtet. Sie vermittelt daher im allgemeinen keine Vorstellungen über die Zusammengehörigkeit, Lage und Anordnung der einzelnen Profile. Aus diesem Grund sind die Wellenlinien, welche jeweils eine Transgression andeuten, waagrecht eingezeichnet. Sie lassen daher die Richtung, aus der die Transgression kam, nicht erkennen.

3. Die Tabelle ist nicht maßstabsgetreu, d. h. es wurden weder die absolute Zeitdauer der Stufen noch die Schichtmächtigkeiten berücksichtigt. Dadurch sind gewisse Verzerrungen der einzelnen Profile entstanden. Dies ließ sich nicht vermeiden, da die beiden Faktoren gegenseitig nicht abgestimmt werden können. Außerdem ist die Zeitdauer der einzelnen Stufen unterschiedlich. So wies Bandy (1964, S. 7) unlängst darauf hin, daß z. B. die Gesamtdauer des Oligozäns ungefähr der der einzelnen Eozän-Stufen entspricht (vgl. hierzu Kulp 1961).

4. Auf die Grenzziehungen Kreide/Tertiär, Paleozän/Eozän, Eozän/Oligozän und Oligozän/Miozän wurde, soweit dies nötig erschien, bereits im Text eingegangen. Ausführlichere Bemerkungen hierzu müßten einer eigenen Arbeit vorbehalten bleiben.

5. In der vorliegenden Arbeit wurde die Schreibweise „Paleozän" verwendet. Es sei aber erwähnt, daß Staesche (1966, S. 664 usf.) in jüngster Zeit für die sprachliche Form „Paläozän" eintrat.

6. Die von Hottinger & Schaub (1960) in die Literatur eingeführten Stufenbezeichnungen Ilerd und Biarritz wurden übernommen, obwohl ihre Berechtigung von verschiedenen Autoren bestritten wurde. Nach den bisherigen Befunden lassen sich diese beiden Stufen gut in das allgemeine Gliederungsschema des Alttertiärs einfügen.

7. Entgegen der früheren Praxis des Verfassers (z. B. 1956, 1960) wurde das gesamte Obereozän als Priabon bezeichnet. Eine Einteilung in die Unterstufen Led und Wemmel, die neuerdings wieder kontrovers geworden sind, wurde damit umgangen. Bezüglich des Begriffs Priabon vgl. Piccoli & Mocellin (1962, S. 5—6) und Cita & Piccoli (1964, S. 673 usf.).

8. Die klassische Dreigliederung des Oligozäns durch Beyrich wurde vorerst beibehalten (vgl. hierzu Schellmann 1965, S. 35; Hagn, Hölzl & Hrubesch 1962, Tab. 1 auf S. 427). In jüngster Zeit schlugen I. A. & A. I. Korobkov (1965, S. 12) eine Zweigliederung des Oligozäns vor. Als Vertreter des Unteroligozäns erscheint in der vorliegenden Arbeit nach wie vor die Lattorf-Stufe; die Unsicherheit dieses Begriffs wurde jedoch durch Gänsefüßchen angedeutet. Paulus et al. (1964, Fußn. 2 auf S. 12) machten hingegen den Vorschlag, anstelle des Lattorfs die Bezeichnung „Sannois" zu verwenden. Eine Diskussion dieser Fragen kann hier nicht erfolgen.

9. Auf die zahlreichen Arbeiten über die Grenze Chatt/Aquitan kann hier nicht eingegangen werden. Es genügt an dieser Stelle, auf die Veröffentlichungen von Zöbelein (1960) und Schellmann (1965) hinzuweisen.

10. In der Spalte K r e s s e n b e r g muß es im Profilabschnitt Dan—Mont—Landen anstelle „Feinsandige, meist dunkle Mergel" „Feinsandige, meist dunkle Mergel und Sandsteine" heißen. Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, daß im Profil des H a u n s b e r g s der Cranien-Sandstein unter der Gryphaeen-Bank liegt und nicht darüber, was aus der Tabelle geschlossen werden könnte.

Aberer, F. & Braumüller, E.: Ueber Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **49**, 1956, S. 1—39, Taf. 1—3 (1 geol. Karte 1:50000, 2 Profiltaf.), Wien 1958

Andrée, H.: Das bayerische Tertiärbecken zum ersten Male durchbohrt! — Oel und Kohle (vereinigt mit Erdoel und Teer), **13**, S. 151—153, 1 Tab., 1 Schaubild, Berlin 1937

Bandy, O. L.: Cenozoic Planktonic Foraminiferal Zonation. — Micropaleontology, **10**, S. 1—17, 6 Abb., 1 Tab., New York 1964

Bartenstein, H.: 125 Jahre deutsche Unterkreide-Stratigraphie — ein historischer Rückblick auf das geologisch-paläontologische Wirken der drei Brüder Roemer aus Hildesheim. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., S. 595—602, 4 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1966

Beckmann, H.: Struktur Kastl—Gendorf. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, 1957, S. 677—680, 2 Abb., Hannover 1958

Bentz, A.: Bau und Erdölhöffigkeit des Molassetrogs von Oberbayern und Oberschwaben. — Erdöl und Kohle, **2**, S. 41—52, 10 Abb., Hamburg 1949

Bentz, F. P.: The Terms Flysch and Molasse and their Application. — Bull. Geol. Soc. Turkey, **7**, S. 46—56, 2 Abb., Ankara 1961

Bettenstaedt, F.: Zur stratigraphischen und tektonischen Gliederung von Helvetikum und Flysch in den Bayerischen und Vorarlberger Alpen auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, 1957, S. 566—592, 1 Abb., 3 Tab., Hannover 1958

Beutler, K.: Beitrag zur Kenntnis der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayern. II. Abteilung: Cyclostomata. — Palaeontographica, **54**, S. 205—250, Taf. 23—24, 7 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1908

Blüher, H.-J.: Molasse und Flysch am bayerischen Alpenrand zwischen Ammer und Murnauer Moos. — Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, H. **16**, S. 7—55, Taf. 3—4, 1 geol. Karte 1:25000, 1 Profiltaf., 7 Abb., München 1935

Boden, K.: Geologische Beobachtungen am Nordrande des Tegernseer Flysches. — Geogn. Jh., **33**, 1920, S. 1—22, 1 Kartenskizze, München 1922

Boden, K.: Der Flysch im Gebiete des Schliersees. — Geogn. Jh., **35**, 1922, S. 205—228, 1 geol. Karte 1:25000, 1 Tafelbeil., München 1923

Boden, K.: Die Geröllführung der miozänen und oligozänen Molasseablagerungen im südbayer. Alpenvorland zwischen Lech und Inn und ihre Bedeutung für die Gebirgsbildung. — Mitt. Geogr. Ges. München, **18**, S. 427—504, Taf. 26, 8 Abb., 1 Tab., München 1925

Boden, K.: Beschaffenheit, Herkunft und Bedeutung des ostalpinen Molasse-Schuttes. — Abh. Geol. Landesunters. Bayer. Oberbergamt, H. **4**, S. 1—33, München 1931

Boden, K.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Chiemgauer Molasse. — Z. deutsch. geol. Ges., **87**, S. 337—354, 2 Abb., 2 Tab., Berlin 1935

Böhm, J.: Die Kreidebildungen des Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern. — Palaeontographica, **38**, S. 1—106, Taf. 1—5, Prof. A—F, 3 Abb., Stuttgart 1891

Boussac, J.: Études paléontologiques sur le Nummulitique Alpin. — Mém. pour serv. à l'explic. Carte Géol. Détaill. de la France, S. I—VII, S. 1—437, Taf. 1—22, 9 Abb., 4 Tab., Paris 1911

Boussac, J.: Études stratigraphiques sur le Nummulitique Alpin. — Mém. pour serv. à l'explic. Carte Géol. Détaill. de la France, S. I—XXX, S. 1—662, Taf. 1—20, 181 Abb., 17 Tab., Paris 1912

Braumüller, E.: Die paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. — Erdoel-Z., H. 11, S. 509—520, 2 Taf., Wien 1961

Brockert, M. & Paulus, B.: Mikrofaunen aus den Oligozänablagerungen des Blattes Tegernsee. — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee, S. 133 bis 158, 4 Abb., 2 Tab., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1966

Brönnimann, P.: Eine *Discocyclina* mit multilocularem Embryonalapparat aus dem Eocaen von Kressenberg. — Eclogae Geol. Helv., **34**, S. 305—318, Taf. 22, 4 Abb., Basel 1941

Brönnimann, P., Stradner, H. & Szöts, E.: Sur les microfossiles planctiques du stratotype du Spilecciano et du Calcaire à *Nummulites irregularis* de Purga di Bolca. — Arch. Sci., **18**, S. 93—102, 1 Taf., 1 Abb., Genf 1965

Carlsson, J. G.: Le genre *Crania* du terrain crétacé de la Suède. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2, **54**, Nr. 8, S. 1—36, Taf. 1—3, 3 Abb., 3 Tab., Lund 1958

Cita, M. B. & Piccoli, G.: Les stratotypes du Paléogène d'Italie. — Coll. sur le Paléogène (Bordeaux, Septembre 1962), Mém. Bur. Rech. Géol. Min., **28**, S. 653—684, 8 Abb., Paris 1964

Cushman, J. A.: A Monograph of the Foraminiferal Family Valvulinidae. — Cushm. Lab. Foram. Res., Spec. Publ. **8**, S. I—XIII, S. 1—210, Taf. 1—24, 7 Abb., Sharon, Mass. 1937

Deninger, K.: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Tertiärbildungen von Reit im Winkel und Reichenhall. — Geogn. Jh., **14**, S. 221—245, Taf. 7—8, 1 Tab., München 1901

Dotzler, A.: Zur Kenntnis der Oligozänflora des bayerischen Alpenvorlandes. — Palaeontographica, **83**, B, S. 1—66, Taf. 1—8, 1 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1937

Dreger, J.: Die Gastropoden von Häring bei Kirchbichl in Tirol. — Ann. k. k. naturhist. Hofmus. Wien, **7**, S. 11—34, Taf. 1—4, Wien 1892

Dreger, J.: Ueber die unteroligocänen Schichten von Häring und Kirchbichl in Tirol mit einem Verzeichnis der bisher von dort bekannten Lamellibranchiaten. — Verh. k. k. Geol. Reichsanst., S. 345—351, Wien 1902

Dreger, J.: Die Lamellibranchiaten von Häring bei Kirchbichl in Tirol. — Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **53**, 1903, S. 253—284, Taf. 11—13, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1904

Eames, F. E., Banner, F. T., Blow, W. H. & Clarke, W. J.: Fundamentals of Mid-Tertiary Stratigraphical Correlation. Part 1. With a Contribution by L. R. Cox. — S. 1—59, Taf. 1—7, 5 Abb., Cambridge Univ. Press, Cambridge 1962

Eckert, H. R.: Die obereozänen Globigerinen-Schiefer (Stad- und Schimbergschiefer) zwischen Pilatus und Schrattenfluh. — Eclogae Geol. Helv., **56**, S. 1001—1072, Taf. 1—7, 35 Abb., Basel 1963

Eder, W.: Das Heuberg-Gebiet und sein Vorland. Beitrag zur Geologie des Unterinntales. — N. Jb. Mineral. usw. , Beil.-Bd. **52**, S. 1—70, Taf. 1—2 (1 geol. Karte 1:25000, 1 Profiltaf.), Stuttgart 1925

Egger, J. G.: Ostrakoden und Foraminiferen des Eybrunner Kreidemergels in der Umgebung von Regensburg. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, **12**, 1907—1909, S. 1—48, Taf. 1—6, 1 Tab., Regensburg 1910

Ettingshausen, C. v.: Die tertiäre Flora von Häring in Tirol. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **2**, 3. Abth., S. 1—118, Taf. 1—31, 2 Tab., Wien 1853

Fink, W.: Der Flysch im Tegernseer Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens. — Geogn. Jh., **16**, 1903, S. 77—104, 1 geol. Karte 1:25000, 10 Abb., München 1905

Fischer, W.: Stratigraphische und tektonische Beobachtungen im Gebiet der Murnauer Mulde und Steineberg Mulde (Oberbayern, Allgäu und Vorarlberg). — Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. -Ing., **27**, S. 39—57, 6 Abb., Riehen/Basel 1960

Flurl, M.: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. — 30 unnum. S., S. 1—642, Taf. 1—4, 1 petrogr. Karte, Verlag J. Lentner, München 1792

Frank, M.: Das Wandern der „tektonischen" Vortiefe in den Alpen. — Cbl. Mineral. usw., B, S. 9—22, 2 Abb., Stuttgart 1930

Frauscher, K. F.: Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil. Lamellibranchiata. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Cl., **51**, S. 1—234, S. 1—8 (Tab.), Taf. 1—12, 1 Abb., 3 Tab., Wien 1886

Friese, H.: Zur Foraminiferen-Fauna der Meeresmolasse des Unteren Inngebietes. — Abh. Geol. Dienst. Berlin, N. F., H. **227**, S. 1—52, Taf. 1—14, 1 Kartenskizze, Akademie-Verlag GMBH, Berlin 1951

Füchtbauer, H.: Sedimentpetrographische Untersuchungen in der älteren Molasse nördlich der Alpen. — Eclogae Geol. Helv., **57**, S. 157—298, 29 Abb., 12 Tab., Basel 1964

Ganss, O.: Geologische Exkursion in die Berchtesgadener Alpen vom 9.—11. September 1950. — Geologica Bavarica, **6**, S. 72—90, Taf. 2—5, 1 Abb., 1 Tab., Beil. 3, München 1951

Ganss, O.: Geologie des Blattes Bergen. Mit einem Beitrag von I. de Klasz (Helvetische Zone), K. Götzinger (Bohrung Bergen 1) und F. Vogel (Bodenkundlicher Beitrag). — Geologica Bavarica, **26**, S. 1—164, 1 Karte und 1 Profiltaf. 1: 25000, 7 Abb., 5 Beil., München 1956 (zitiert als Ganss et al.)

Ganss, O. & Knipscheer, H. C. G.: Die Maastricht-Eozän-Folge des Helvetikums im Sprunggraben bei Oberteisendorf (Obb.) und ihre Gliederung mit Hilfe pelagischer Foraminiferen. — Geol. Jb., **71**, S. 617—629, 2 Abb., 1 Tab., Hannover 1956

Ganss, O. & Schmidt-Thomé, P.: Die gefaltete Molasse am Alpenrand zwischen Bodensee und Salzach. — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, 1953, S. 402—495, 1 Taf., 8 Abb., Hannover 1955

Gessner, D.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Inn und Walchsee (Tirol). — Unveröff. Diplomarbeit, 99 S., 1 geol. Karte 1:25000, 1 Profiltaf., 16 Abb., 3 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. d. Univ., München 1961 (zitiert als 1961 Ms.)

Glaessner, M. F. & Wade, M.: Revision of the Foraminiferal Family Victoriellidae. — Micropaleontology, **5**, S. 193—212, Taf. 1—3. 6 Abb., 1 Tab., New York 1959

Goerlich, F.: Ostrakoden der Cytherideinae aus der Tertiären Molasse Bayerns. — Senckenbergiana, **34**, S. 117—148, Taf. 1—9, 2 Abb., Frankfurt a. M. 1953

Gohrbandt, K.: Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. 1. Teil: Paleozän und tiefstes Untereozän. Mit Beiträgen von Adolf Papp (Großforaminiferen) und Herbert Stradner (Nannofloren). — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56**, S. 1—116, Taf. 1—11, 7 Abb., 1 Tab., Wien 1963 (1963a)

Gohrbandt, K.: Exkursion in das Gebiet von Salzburg. D I. Paleozän und Eozän des Helvetikums nördlich von Salzburg. — In: Exkursionsführer für das Achte Europ. Mikropal. Koll. in Österreich, S. 47—57, 3 Abb., Wien 1963 (1963 b)

Gohrbandt, K. H. A.: Some New Planktonic Foraminiferal Species from the Austrian Eocene. — Micropaleontology, **13**, S. 319—326, Taf. 1, 2 Abb., New York 1967

Grimm, W.-D.: Schwermineralgesellschaften in Sandschüttungen, erläutert am Beispiel der süddeutschen Molasse. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., N. F., H. **121**, S. 1—135, 3 Abb., 10 Beilagen, München 1965

Gudden, H. & Ziegler, J.-H.: Die Thermalwasserbohrungen Füssing 2 und 3 und ihre geologischen Befunde. — Geologica Bavarica, **55**, S. 216—230, 5 Abb., 2 Tab., München 1965

Gümbel, C. W.: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. — S. I—XX, S. 1—950, 5 geol. Karten, 1 Bl. Gebirgsansichten, 42 Profiltaf., 25 Abb., Verlag Justus Perthes, Gotha 1861

Gümbel, C. W.: Die Nummuliten-führenden Schichten des Kressenbergs in Bezug auf ihre Darstellung in der Lethaea geognostica von Südbayern. — N. Jb. Mineral. usw., S. 129—170, Stuttgart 1865

Gümbel, C. W.: Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen, älteren Eocängebilde oder der Kressenberger Nummulitenschichten. — Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., **10**, II. Abth., S. 1—152, Taf. 1—4, München 1868

Gümbel, C. W.: Die sogenannten Nulliporen *(Lithothamnium* und *Dactylopora)* und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. Erster Theil: Die Nulliporen des Pflanzenreichs *(Lithothamnium)*. — Abh. k. bayer. Akad. Wiss., II. Cl., **11**, I. Abth., S. 1—42, Taf. 1—2, München 1871

Gümbel, C. W.: Coccolithen im Eocänmergel. — N. Jb. Mineral. usw., S. 299—302, Stuttgart 1873

Gümbel, C. W.: Abriss der geognostischen Verhältnisse der Tertiärschichten bei Miesbach und des Alpengebiets zwischen Tegernsee und Wendelstein. — S. I—IV, S. 1—76, 3 Abb., 2 Tab., 2 geogn. Kartenbl., München 1875

Gümbel, C. W. v.: Die geologische Stellung der Tertiärschichten von Reit im Winkel. — Geogn. Jh., **2**, S. 163—175, Cassel 1889

Gümbel, K. W. v.: Geologie von Bayern. Zweiter Band. Geologische Beschreibung von Bayern. — S. I—VIII, S. 1—1184, zahlr. Abb. und Tab., 1 geol. Karte, Verlag von Th. Fischer, Cassel 1894

Hagn, H.: Über Umlagerungsvorgänge in der subalpinen Molasse Oberbayerns und ihre Bedeutung für die alpine Tektonik. — Geologica Bavarica, **5**, S. 1—45, Taf. 1—5, München 1950

Hagn, H.: Das Alter der Konglomerate des Tratenbachs bei Lenggries (Bayer. Alpen). Ein Beitrag zur Mikropaläontologie der Alpenrandzone. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 103—118, Stuttgart 1951

Hagn, H.: Zur Kenntnis der obersten Kreide am Nordfuß des Untersberges (Salzburger Alpen). — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 203—223, Stuttgart 1952

Hagn, H.: Zur Kenntnis des Unteren Obercampans (Zone der *Belemnitella mucronata* [Schloth.] mut. *senior* Nowak) in Südbayern. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **96**, S. 304—338, Taf. 8, 1 Tab., Stuttgart 1953 (1953a)

Hagn, H.: Beschreibung von *Triplasia loeblichi* n. sp. (Foram.) nebst Bemerkungen zu den Gattungen *Triplasia* und *Tribrachia*. — Paläont. Z., **27**, S. 212—219, Taf. 14, Stuttgart 1953 (1953b)

Hagn, H.: Ein Fund der Gattung *Queraltina* Marie, 1950 (Foram.) im Unter-Oligozän von Reit i. Winkl. Ein Beitrag zur Mikropaläontologie des inneralpinen Tertiärs. — Geol. Jb., **68**, S. 331—340, 2 Abb., Hannover 1953 (1953c)

Hagn, H.: Some Eocene Foraminifera from the Bavarian Alps and Adjacent Areas. — Contr. Cushm. Found. Foram. Res., **5**, S. 14—20, Taf. 3—4, Washington 1954 (1954a)

Hagn, H.: Über einen alluvialen Foraminiferenmergel von Neubeuern am Inn. Ein Beitrag zur Kenntnis von Umlagerungsvorgängen. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **98**, S. 395—446, Taf. 26—28, 2 Abb., 2 Tab., Stuttgart 1954 (1954b)

Hagn, H.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Helvetikum und Flysch des Gebietes von Neubeuern am Inn (Oberbayern). — Geologica Bavarica, **22**, S. 1—136, 1 geol. Karte 1:12500 mit Profilen, 26 Abb., München 1954 (1954 c)

Hagn, H.: Zur Kenntnis alpiner Eozän-Foraminiferen III. *Eorupertia cristata* (Gümbel). — Paläont. Z., **29**, S. 46—73, Taf. 4—6, 2 Abb., Stuttgart 1955 (1955a)

Hagn, H.: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der Bayerischen Alpen. — Internat. Sedim. Petr. Ser., **1**, 174 S., 71 Taf., 2 Abb., 8 Tab., Verlag E. J. Brill, Leiden 1955 (1955b)

Hagn, H.: Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, 1953, S. 324—359, Taf. 10, 4 Abb., Hannover 1955 (1955c)

Hagn, H.: Geologische und paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung (Gardasee, Ober-Italien). — Palaeontographica, **107**, A, S. 67—210, Taf. 7—18, 8 Abb., Stuttgart 1956

Hagn, H.: Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. — Geologica Bavarica, **44**, S. 1—208, Taf. 1—12, 10 Abb., 1 Tab., München 1960

Hagn, H.: Die Gliederung der Oberen Meeresmolasse nördlich vom Überlinger See (Bodensee) in mikropaläontologischer Sicht. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **5**, S. 293 bis 321, 4 Abb., 1 Tab., Freiburg i. Br. 1961

Hagn, H.: Klassische und neue Aufschlüsse mit Faunen der Oberkreide und des Tertiärs in den östlichen Bayerischen Alpen und angrenzenden Gebieten (unter Mitwirkung von D. Herm, O. Hölzl, H. Lühr, F. Traub und H. Völk. Zeichnungen: D. Herm). — Paläont. Z., **35**, S. 146—170, 14 Abb., Stuttgart 1961 (zitiert als Hagn et al.)

Hagn, H. & Hölzl, O.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. — Geologica Bavarica, **10**, S. 1—208, Taf. 1—8, 7 Abb., 2 Tab., München 1952

Hagn, H. & Hölzl, O.: Zur Grenzziehung Katt/Aquitan in der bayerischen Molasse. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 1—40, 2 Tab., Stuttgart 1954

Hagn, H., Hölzl, O. & Hrubesch, K.: Zur Gliederung des Oligozäns im östlichen Oberbayern und in Nordtirol. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 423—447, 1 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1962

Hagn, H. & Lindenberg, H. G.: Revizija *Globigerina (Subbotina) eocaena* Gümbel iz Eocena predgorij Bavarskich Al'p. — Voprosy Mikropaleontologii, **10**, S. 342—358, 1 Taf., 4 Abb., Moskau 1966

Hagn, H. & Wellnhofer, P.: Ein erratisches Vorkommen von kalkalpinem Obereozän in Pfaffing bei Wasserburg. — Geologica Bavarica, **57**, München 1967 (im Druck)

Hagn, H. & Zeil, W.: Der Geröllbestand der jungkattischen Konglomerate im Staffelsee bei Murnau (Oberbayern) und seine Bedeutung für die Paläogeographie der subalpinen Molasse. — Geol. Jb., **69**, S. 537—598, Taf. 40—44, 1 Abb., Hannover 1954

Hahn, F. F.: Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. — Z. deutsch. geol. Ges., **64**, 1912, Monatsber., S. 528—536, 3 Abb., Berlin 1913 (1913a)

Hahn, F. F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. I. Teil. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **6**, S. 238—357, Taf. 11—13, 6 Abb., Wien 1913 (1913b)

Hasemann, W.: Geologie des Brünnstein- und Traithengebietes in den oberbayerischen Alpen. — Diss. Univ. München, S. 1—46, 1 geol. Karte 1:25000, 1 Tab., Waldshut (Baden) 1929

Heermann, O.: Erdölgeologische Grundlagen der Aufschlussarbeiten im ostbayerischen Molassebecken. — Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. Ing., **21**, S. 5—22, 5 Abb., Riehen/Basel 1954

Heermann, O.: Bau und Erdölhöffigkeit des ostbayerischen Molassebeckens. — Erdöl und Kohle, **8**, S. 69—74, 3 Abb., Hamburg 1955

Heissel, W.: Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Quartärgeologie des Unterinntales. — Jb. Geol. Bundesanst., **94**, 1949—1951, S. 207—221, Taf. 21—22, 2 Abb., Wien 1951

Heissel, W.: Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärgebietes. Mit einem Beitrag von G. Woletz. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **48**, 1955, S. 49—70, 1 Taf., 1 Tab., Wien 1957

Herm, D.: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Unveröff. Diss., 232 S., 24 Taf., 3 Anhänge, Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Herm, D.: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen der Oberkreide im Lattengebirge und im Nierental (Gosaubecken von Reichenhall und Salzburg). — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., N. F., H. **104**, S. 1—119, Taf. 1—11, 9 Abb., München 1962

Hesse, R.: Herkunft und Transport der Sedimente im bayerischen Flyschtrog. — Z. deutsch. geol. Ges., **116**, 1964, S. 403—426, Taf. 1—4, 5 Abb., Hannover 1965

Hesse, R.: Flysch-Zone. — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee, S. 32—74, 13 Abb., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1966

Hillebrandt, A. v.: Das Paleozän und tiefere Untereozän im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Unveröff. Diss., 281 S., 6 Taf., 13 Abb., 1 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Hillebrandt, A. v.: Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., N. F., H. **108**, S. 1—182, Taf. 1—15, 12 Abb., München 1962 (1962a)

Hillebrandt, A. v.: Das Alttertiär im Becken von Reichenhall und Salzburg (Nördliche Kalkalpen). — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, S. 339—358, 7 Abb., Hannover 1962 (1962b)

Hillebrandt, A. v.: *Nummulites* (?) *paleocaenicus* n. sp., eine neue Nummuliten-Art aus dem Paleozän des Beckens von Reichenhall und Salzburg. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **2**, S. 1—7, Taf. 1—2, 1 Abb., 1 Tab., München 1962 (1962c)

Hillebrandt, A. v.: Zur Entwicklung der planktonischen Foraminiferen im Alttertiär und ihre stratigraphische Bedeutung. — Paläont. Z., **38**, S. 189—206, 5 Abb., Stuttgart 1964

Hillebrandt, A. v.: Foraminiferen-Stratigraphie im Alttertiär von Zumaya (Provinz Guipúzcoa, NW-Spanien) und ein Vergleich mit anderen Tethys-Gebieten. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., N. F., H. **123**, S. 1—62, 3 Prof., 3 Kartenskizzen, 5 Tab., München 1965

Hölzl, O.: Molluskenfaunen der subalpinen Molasse Oberbayerns. (Vorläufiger Bericht). — N. Jb. Mineral. usw., Mh., 1945—1948, B, S. 385—400, Stuttgart 1948

Hölzl, O.: Die Corbiculidae der oligozänen und miozänen Molasse Oberbayerns sowie Bemerkungen zu den oberbayerischen Cyrenenschichten nebst Beschreibung neuer Arten. — Geologica Bavarica, **29**, S. 1—84, Taf. 1—7, 6 Abb., München 1957

Hölzl, O.: Leitende Molluskenarten aus der marinen und brackischen Molasse Oberbayerns. — Paläont. Z., **35**, S. 62—78, 8 Tab., Stuttgart 1961

Hölzl, O.: Die Molluskenfauna der oberbayerischen marinen Oligozänmolasse zwischen Isar und Inn und ihre stratigraphische Auswertung. — Geologica Bavarica, **50**, S. 1—275, Taf. 1—12, 13 Abb., 8 Tab., München 1962

Hofker, J.: Studien an planktonischen Foraminiferen. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh., **114**, S. 81—134, 85 Abb., Stuttgart 1962

Hofmann, G. W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Oligozän und Miozän des Prienprofils und angrenzender Gebiete (Subalpine Molasse). — Unveröff. Diplomarbeit, 78 S., 5 Anlagen, davon 1 geol. Karte 1:25000, 2 geol. Karten 1:5000, 2 Prof. 1:25000 bzw. 1:10000, 4 Abb., 2 Tab., 3 Beil., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Hofmann, G. W.: Der Muldenbau in der subalpinen Molasse des Prienprofils im östlichen Oberbayern. — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, 1961, S. 557—570, 4 Abb., Hannover 1962

Hofmann, G. W.: Untersuchungen an der Gattung *Bolivina* (Foraminifera) im Oligozän und Miozän der ostbayerischen Molasse. — Unveröff. Diss., 103 S., Taf. 1—5, 20 Abb., 2 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1965 (zitiert als 1965 Ms., hierzu Photodruck). — Geologica Bavarica, **57**, München 1967 (im Druck, zitiert als 1967a)

Hofmann, G. W.: Über *Suggrunda porosa* Hoffmeister & Berry (Foram.) aus der ostbayerischen Molasse. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., S. 342—349, 5 Abb., Stuttgart 1967 (1967 b)

Hofmann, R.: Bionomische Untersuchungen in der tiefsten Molasse der Murnauer Mulde. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 334—346, 1 Tab., Stuttgart 1965

Hottinger, L.: Über palaeocaene und eocaene Alveolinen. — Eclogae Geol. Helv., **53**, S. 265 bis 283, Taf. 1—21, 3 Abb., 1 Tab., Basel 1960

Hottinger, L., Lehmann, R. & Schaub, H.: Données actuelles sur la biostratigraphie du Nummulitique Méditerranéen. — Coll. sur le Paléogène (Bordeaux, Septembre 1962), Mém. Bur. Rech. Géol. Min., **28**, S. 611—652, Taf. 1—6, 2 Tab., Paris 1964

Hottinger, L. & Schaub, H.: Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. — Eclogae Geol. Helv., **53**, S. 453—480, 1 Abb., 2 Tab., Basel 1960

Imkeller, H.: Die Kreide- und Eocänbildungen am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz. Ein Beitrag zur Geologie der bayerischen Alpen. — Progr. z. Jber. städt. Handelsschule München, S. 1—83, 1 geol. Karte 1:10000, 1 Profiltaf., 1 Abb., 2 Tab., München 1895/96

Janoschek, R.: Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56**, 1963, S. 319—360, 1 Tab., Wien 1964

Kenawy, A. I.: Die Großforaminiferen des bayerischen Ultrahelvetikums. — Unveröff. Diss., 113 S., 19 Taf., 8 Abb., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1961 (zitiert als 1961 Ms., hierzu Photodruck)

Kenawy, A. I.: Die Großforaminiferen des bayerischen Ultrahelvetikums. — Geologica Bavarica, **56**, S. 103—176, Taf. 1—19, 8 Abb., München 1966

Klasz, I. de: Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchungen im Gebiet von Eisenärzt bei Traunstein/Obb. (Unter besonderer Berücksichtigung der helvetischen Oberkreide.) — Unveröff. Diss., 128 S., 1 geol. Karte 1:5000, 1 Profiltaf., Taf. 1—5, 15 Abb., 2 Textfig., 2 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1953 (zitiert als 1953 Ms.)

Klasz, I. de: *Quadratobuliminella* n. gen., eine neue Foraminiferengattung von der Wende Kreide—Tertiär. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 434—436, 2 Abb., Stuttgart 1953

Knipscheer, H. C. G.: Die Gliederung der ungefalteten Molasse im östlichen Teil Bayerns auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen. — Geologica Bavarica, **14**, S. 48—68, Taf. 1, 4 Abb., München 1952

Knipscheer, H. C. G.: Das Alter der Hachauer Schichten bei Hachau (Oberbayern). — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 420—424, Stuttgart 1956

Kövecs, G.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Unterinntal zwischen Rattenberg und Niederbreitenbach (Tirol). — Unveröff. Diplomarbeit, 113 S., 1 geol. Karte 1:25000, 1 Profiltaf. 1:25000, 72 Abb., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1964 (zitiert als 1964 Ms.)

Kollmann, H. A.: Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Österreich). — Jb. Geol. Bundesanst., **107**, S. 71—159, Taf. 1—4, 5 Abb., Wien 1964

Kordiuk, B.: Zur Entwicklung des subalpinen Molassetroges. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., **187**, S. 3—47, Taf. 1—3, 14 Abb., 2 Tab., Berlin 1938

Korobkov, I. A.: Krylonogie (Mollusca Pteropoda) paleogenovykh otlozhenij juga SSSR. — Voprosy Paleontologii, **5**, S. 71—92, Taf. 1—4, Leningrad 1966

Korobkov, I. A. & Korobkov, A. I.: K probleme jarusnogo delenija Oligozena. — Izvest. Akad. Nauk. Arm. SSR, **18**, S. 3—14, Erevan 1965

Korschelt, F.: Die Haushamer Mulde östlich der Leitzach bei Miesbach. — Geogn. Jh., **3**, S. 44—64, 1 Abb., 1 Tab., Cassel 1890

Koschinsky, C.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayerns. I. Abtheilung: Cheilostomata. — Palaeontographica, **32**, S. 1—73, Taf. 1—7, 1 Tab., Stuttgart 1885

Kraus, E.: Die Baugeschichte der Alpen. II. Teil: Neozoikum. — 489 S., 123 Abb. im Text und auf 11 Taf., Akademie-Verlag, Berlin 1951

Kraus, E. C.: Sedimentation und Mechanismus der Geosynklinale. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., S. 131—143, 1 Abb., Stuttgart 1967

Kraus, L. & Paulus, B.: Neue Erkenntnisse über die Promberger Schichten und die kohleführenden Ablagerungen der Subalpinen Molasse zwischen Isar und Lech. — Erdöl und Kohle. Erdgas. Petrochemie, **15**, S. 783—790, 3 Abb., 3 Tab., Hamburg 1962

Küpper, I.: Vorkommen von *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* Schlumberger im Chatt der Tiefbohrung Kirchham 1 (Molassezone, Oberösterreich). — Erdoel-Erdgas-Z., **82**, S. 295—297, 3 Abb., Wien 1966

Kuhn, O.: Geologie von Bayern. — Dritte, neubearbeitete und erweiterte Auflage, S. 1—165, 113 Abb. in 169 Einzeldarstell., BLV Verlagsgesellschaft München, Basel und Wien 1964

Kulp, J. L.: Geologic Time Scale. — Science, **133**, Nr. 3459, S. 1105—1114, 1 Abb., Washington 1961

Lebling, C.: Jungtertiäre Brüche in den östlichen Nord-Alpen. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 281—293, 6 Abb., Stuttgart 1966

Lemcke, K.: Zur Paläogeographie der Glassande in der subalpinen Molasse Südbayerns. — Geol. Rdschau. **56**, S. 262—266, 1 Abb., Stuttgart 1967 (1967 a)

Lemcke, K.: Zwölf Jahre Öl- und Gasförderung im süddeutschen Alpenvorland — ein Überblick. — Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing., **33**, S. 23—31, 6 Abb., Riehen/Basel 1967 (1967 b)

Leonhard, K. C. v.: Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein faßliche Weise abgehandelt. Dritter Band. — S. 1—628, 11 Stahlstiche, 19 Lithograph., Stuttgart 1840

Leuchs, K.: Neue Probleme der Alpengeologie. — Senckenbergiana, **7**, S. 129—138, Frankfurt a. M. 1925

Leupold, W.: Neue mikropaläontologische Daten zur Altersfrage der alpinen Flyschbildungen. — Eclogae Geol. Helv., **26**, S. 295—319, Basel 1933

Liebus, A.: Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Molasse. — Jb. k. k. geol. Reichsanst., **52**, S. 71—104, Taf. 5, 7 Abb., 2 Tab., Wien 1902

Lindenberg, H. G.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Gebiet von Kössen in Tirol. — Unveröff. Diplomarbeit, 102 S., 1 geol. Karte 1:10000, 1 Profiltaf. 1:10000, 1 Übersichtsskizze 1:25000, 15 Taf., 13 Abb., 1 Panoramaphoto, Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1962 (zitiert als 1962 Ms.)

Lindenberg, H. G.: Die Bolivinen (Foram.) der Häringer Schichten. Mikropaläontologische Untersuchungen im Alttertiär des Unterinntal-Gebietes. — Unveröff. Diss., 153 + 15 S., 1 geol.-tekt. Übersichtsskizze, 5 Detailkarten, 5 Taf., 19 Abb., 4 Beil., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1964 (zitiert als 1964 Ms.)

Lindenberg, H. G.: Die Bolivinen (Foram.) der Häringer Schichten. Mikropaläontologische Untersuchungen im Alttertiär des Unterinntal-Gebietes. — Boll. Soc. Pal. Ital., **4**, 1965, S. 64—160, 32 Abb., 5 Detailkarten, 4 Beil., Modena 1966

Linstow, O. v.: Die Verbreitung der tertiären und diluvialen Meere in Deutschland. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., **87**, S. 1—243, Taf. 1—14, 12 Abb., Berlin 1922

Lombard, A.: Les laminites et la stratification du flysch. — Arch. Sci., **13**, S. 567—570, 4 Abb., Genf 1960

Lori, J. G.: Sammlung des baierischen Bergrechts, mit einer Einleitung in die baierische Bergrechtsgeschichte. — 8 nichtnum. S., S. I — CXX, 16 nichtnum. S., S. 1—647, Verlag Franz Lorenz Richter, München 1764

Lühr, H.: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen im Alttertiär von Häring in Tirol. — Unveröff. Diss., 174 S., 9 Taf., 16 Abb., 3 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1962 (zitiert als 1962 Ms., hierzu Photodruck)

Maier, W.: Glaukonitische Mikrofossilien aus dem alpinen Eozän von Rohrdorf. — Z. deutsch. geol. Ges., **109**, 1957, S. 448—451, 2 Abb., Hannover 1958

Meyer, H. v.: Tertiaere Decapoden aus den Alpen, von Oeningen und dem Taunus. — Palaeontographica, **10**, S. 147—178, Taf. 16—19, Stuttgart 1862

Modell, H.: Die Najaden der oberbayerischen Cyrenenschichten. — Palaeontographica, **75**, S. 63—80, Taf. 13—14, 1 Tab., Stuttgart 1931

Müller, K.: Sedimentpetrographische Untersuchungen im „Randcenoman" in Bayern und Vorarlberg. — 39 S., Taf. 1, 3 Abb., Diss. (Photodruck) Clausthal 1967

Müller-Deile, G.: Flyschbreccien in den Ostalpen und ihre paläogeographische Auswertung. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **84**, B, S. 330—378, Taf. 21—27, Stuttgart 1940

Murawski, H.: Geologisches Wörterbuch. Begründet von C. Ch. Beringer. — 5. Auflage, 243 S., 61 Abb., 10 Tab., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1963

Nathan, H.: Geologische Ergebnisse der Erdölbohrungen im bayerischen Innviertel. — Geologica Bavarica, **1**, S. 3—68, Taf. 1, 5 Abb., 6 Tab., München 1949

Neviani, A.: Appunti per una storia intorno ai Foraminiferi dall'antichità al secolo XVIII. — Mem. Pont. Acad. Sci. Novi Lync., Ser. III, **2**, S. 131—210, 3 Abb., Vatikan 1935

Ohmert, W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Ostin und Marienstein (Tegernsee). — Unveröff. Diplomarbeit, 111 + 8 S., 1 geol. Übersichtskarte 1:25000, 1 tekt. Karte 1:25000, 2 geol. Karten 1:5000, 2 Profiltaf. 1:5000, 11 Taf., 22 Abb., 1 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1964 (zitiert als 1964 Ms.)

Ohmert, W. & Witt, W.: Ultrahelvetikum und Helvetikum-Zone. — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee, S. 74—93, 3 Abb., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1966

Oschmann, F.: Stratigraphie, Paläogeographie und Fazies in der ostbayerischen Molasse und deren oberkretazischem Untergrund. — Erdöl und Kohle, **10**, S. 692—693, Hamburg 1957

Oschmann, F.: II. Introduction into the Regional Geology of the South German Molasse Basin. — 6th World Petroleum Congress, Excursion Guide Book III, Folded Molasse, Helveticum, and Flysch; Oil and Gas Fields of the Unfolded East-Bavarian Molasse, S. 5—17, Abb. 7 bis 16, Hannover 1963

Oschmann, F. & Hammer, G.: III. Excursion. 2. Field Trip to the East-Bavarian Basin. — 6th World Petroleum Congress, siehe oben, S. 27—48, Abb. 22—31, Hannover 1963

Osswald, K.: Die Wendelsteingruppe. Abriß der stratigraphischen, tektonischen und morphologischen Geschichte. — Mitt. Geogr. Ges. München, **21**, S. 183—403, 1 geol. Karte 1:25000, 1 Profiltaf., 1 tekt. Karte 1:100000, 1 Abb., München 1928

Papp, A.: Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **50**, 1957, S. 251—269, Taf. 1—2, 2 Abb., 8 Tab., Wien 1958

Papp, A.: Nummuliten aus dem Untereozän vom Kühlgraben am Fuße des Untersberges (Salzburg). — Verh. Geol. Bundesanst., S. 163—179, 10 Abb., 1 Tab., Wien 1959

Papp, A.: Tertiär. Grundzüge regionaler Stratigraphie (Mit Beiträgen von M. F. Glaessner, W. Klaus, A. Tollmann und K. Turnovsky). — In: Papp, A. & Thenius, E.: Handbuch der Stratigraphischen Geologie, **3**, 1. Teil, S. I—XI, S. 1—411, 89 Abb., 63 Tab., Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1959 (zitiert als Papp et al.)

Paulus, B.: Zur Stratigraphie und Fazies der oligozänen und miozänen Molasse im südlichen Oberbayern. — Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing., **30**, S. 53—97, 12 Abb., Riehen/Basel 1963

Paulus, B.: C. Schichtenfolge (Stratigraphie). I. Der tiefere Untergrund unter besonderer Berücksichtigung des von den Bohrungen Landsham 1 und Pliening 101—105 erschlossenen Tertiärs (unter paläontologischer Mitarbeit von Max Brockert und Winfried Hinsch, mit einem sedimentpetrographischen Beitrag von W. Zimmerle). — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 7736 Ismaning, S. 9—96, 5 Abb., 7 Tab., 2 Beil., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1964 (zitiert als Paulus et al.)

Pavlovec, R.: Zur Taxonomie der Nummulitinae *Operculina exiliformis* n. sp. aus dem Paläogen im südlichen Slowenien. — Slov. Akad. Znan. Umetn., Cl. IV, Razpr. IX/6, S. 33—45, Taf. 1—5, 5 Abb., 6 Tab., Ljubljana 1966

Pflaumann, U.: Geologisch-mikropaläontologische Untersuchungen im nördlichen Wendelsteinvorland. — Unveröff. Diplomarbeit, 102 + 9 S., 1 geol. Karte 1 : 5000, 1 geol. u. 1 tekt. Übersichtskarte 1 : 25000, 1 Profiltaf. 1 : 25000, 10 Taf., 29 Abb., 3 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Pflaumann, U.: Geologisch-mikropaläontologische Untersuchungen in der Flysch-Oberkreide zwischen Wertach und Chiemsee in Bayern. — Unveröff. Diss., 180 + 22 S., Taf. 1—14, 9 Abb., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1964 (zitiert als 1964 Ms., hierzu Photodruck)

Piccoli, G. & Mocellin, L. G.: Studi sulla macrofauna priaboniana di Priabona (Prealpi Venete). — Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova, **23**, S. 1—120, Taf. 1—5, 5 Abb., Padua 1962

Prey, S.: Aufnahmen in der Flyschzone auf den Blättern Gmunden-Schafberg (4851) und Kirchdorf/Krems (4852) (Gschliefgraben), sowie auf den Blättern Ybbs (4754) und Gaming-Mariazell (4854) (Rogatsboden) (Bericht 1951). — Verh. Geol. Bundesanst., S. 41—45, Wien 1952

Prey, S.: Flysch und Helvetikum in Salzburg und Oberösterreich. — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, S. 282—292, 3 Abb., 2 Tab., Hannover 1962

Reichelt, R.: Die bayerische Flyschzone im Ammergau. — Geologica Bavarica, **41**, S. 55—98, Taf. 1—3, 12 Abb., 2 Tab., München 1960

Reis, O. M.: Die Korallen der Reiter Schichten. — Geogn. Jh., **2**, S. 91—162, Taf. 1—4, 3 Abb., 2 Tab., Cassel 1889

Reis, O. M.: Erläuterungen zu der geologischen Karte der Vorderalpenzone zwischen Bergen und Teisendorf. I. Stratigraphischer Theil. — Geogn. Jh., **8**, 1895, S. 1—155, 7 Abb., Cassel 1896

Reis, O. M.: Zur Geologie der Eisenoolithe führenden Eocänschichten am Kressenberg in Bayern. — Geogn. Jh., **10**, 1897, S. 24—49, Profiltaf. 1—2, München 1898

Reiss, Z.: Notes on Foraminifera from Israel. 5. Studies on Victoriellidae. — State of Israel, Min. Developm., Geol. Survey, S. 1—9, Taf. A—B, 1 Abb., Jerusalem 1957

Richter, M.: Die deutschen Alpen und ihre Entstehung. — Deutscher Boden: Band **5**, S. 1—179, 56 Abb., 6 Tab., Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin 1937

Richter, M.: Die Gliederung der subalpinen Molasse. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **83**, B, S. 1—45, 9 Abb., 1 Textbeil., 1 Tab.-Beil., Stuttgart 1940

Richter, M., Custodis, A., Niedermayer, J. & Schmidt-Thomé, P.: Geologie der Alpenrandzone zwischen Isar und Leitzach in Oberbayern. — Z. deutsch. geol. Ges., **91**, S. 649—704, Taf. 14—15 (1 geol. Karte 1:25000 und 15 Profile), Berlin 1939 (zitiert als M. Richter et al.)

Rothpletz, A.: Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen. — Z. deutsch. geol. Ges., **43**, S. 295—322, Taf. 15—17, Berlin 1891

Rothpletz, A.: Ueber die Flysch-Fucoiden und einige andere fossile Algen, sowie über liasische, Diatomeen führende Hornschwämme. — Z. deutsch. geol. Ges., **48**, S. 854—914, Taf. 22 bis 24, 3 Abb., Berlin 1896

Rutsch, R. F.: Das Typusprofil des Helvétien. — Eclogae Geol. Helv., **51**, S. 107—118, 2 Abb., Basel 1958

Rutsch, R. F.: Zur Palaeogeographie der subalpinen Unteren Meeresmolasse (Rupélien) der Schweiz. I. Teil. — Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. -Ing., **28**, Nr. 74, S. 27—32, 1 Taf., Riehen/Basel 1961

Rutsch, R. F.: Dto., II. Teil. — Ebenda, **28**, Nr. 75, S. 13—24, Riehen/Basel 1962

Schafhäutl, K.: Beiträge zur nähern Kenntniss der Bayerischen Voralpen. — N. Jb. Mineral. usw., S. 641—695, Taf. 8 (partim) — 9, Abb. 1—5, Stuttgart 1846

Schafhäutl, K. E.: Süd-Bayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. — S. I—XVII, S. 1—487, Taf. 1—86, 2 Karten, 46 Abb., 1 Tab., Verlag von L. Voss, Leipzig 1863

Schaub, H.: Flyschfragen im Bau der Alpen. — Verh. Naturf. Ges. Basel, **72**, S. 333—342, 9 Abb., Basel 1961

Schellmann, Th.: Alte und neue Gedanken zur Altersstellung und Gliederung des marinen Tertiärs in Niederhessen. I. Teil. — Jber. Wetterau, **117—118**, S. 25—62, Hanau 1965

Schiemenz, S.: Fazies und Paläogeographie der Subalpinen Molasse zwischen Bodensee und Isar. — Beih. Geol. Jb., **38**, S. 1—119, Taf. 1—6, 23 Abb., 17 Tab., Hannover 1960

Schlager, M.: Bericht über geologische Arbeiten 1956. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 64—74, Wien 1957

Schlosser, M.: Das Eocän und Unteroligocän der bayrischen Alpen. — Cbl. Mineral. usw., S. 180—184, Stuttgart 1922

Schlosser, M.: Revision der Unteroligocänfauna von Häring und Reut im Winkel. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd., **47**, 1922, S. 254—294, 1 Tab., Stuttgart 1923

Schlosser, M.: Die Eocaenfaunen der bayerischen Alpen. I. Teil: Die Faunen des Unter- und Mitteleocaen. II. Teil: Die Obereocaenfauna. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw. Abt., **30**, 7. Abh., S. 1—207, S. 1—68, Taf. 1—8, 4 Tab., München 1925 (1925a)

Schlosser, M.: Sind die Kressenberger Eocänschichten Kreide? — Cbl. Mineral. usw., B, S. 305—309, Stuttgart 1925 (1925 b)

Schmidt-Thomé, P.: Molasse-Untergrund und Helvetikum-Nordgrenze im Tegernsee-Bereich und die Frage der Herkunft von Erdöl und Jodwasser in Oberbayern. — Geol. Jb., **74**, S. 225—242, 3 Abb., Hannover 1957

Schmidt-Thomé, P.: Zur Geologie der Alpenrandzone bei Füssen. — Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., **44**, S. 121—144, 10 Abb., Stuttgart 1962

Sedgwick, A. & Murchison, R. I.: A Sketch of the Structure of the Eastern Alps; with Sections through the Newer Formations on the Northern Flanks of the Chain, and through the Tertiary Deposits of Styria, etc. etc. — Transact. Geol. Soc., sec. ser., **3**, S. 301—420, 4 unnum. S., Taf. 35—40, 2 Tab., London 1831

Seilacher, A.: Zur ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse. — Eclogae Geol. Helv., **51**, 1958, S. 1062—1078, 1 Abb., 3 Tab., Basel 1959

Srbik, R. v.: Geologische Bibliographie der Ostalpen von Graubünden bis Kärnten. I. u. II. Band. — S. I—XIV, S. 1—1412, 1 Abb., Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin 1935

Srbik, R. v.: Geologische Bibliographie der Ostalpen von Graubünden bis Kärnten. 1. Fortsetzung. — S. I—XV, S. 1—388, Verlag Innsbrucker Buchdruckerei J. Winkler, Innsbruck 1937

Stackelberg, U. v.: Oberkreide und Alttertiär des Helvetikums am bayerischen Alpenrand im Westen von Tölz. — Geologica Bavarica, **41**, S. 3—54, 20 Abb., 1 Beil., München 1960

Staesche, K.: Paleozän oder Paläozän? — Z. deutsch. geol. Ges., **115**, 1963, S. 664—669, Hannover 1966

Stephan, W.: I. Tertiär. a. Molassebecken. — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:500000, zweite Auflage, S. 178—195, 322—326, 1 Abb., 3 Tab., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1964

Stephan, W.: Zur faziellen und zyklischen Gliederung der chattischen Brackwasser-Molasse in Oberbayern. — Geologica Bavarica, **55**, S. 239—257, 3 Abb., 2 Beilagen, München 1965

Stephan, W.: Molasse-Zone. — In: Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee, S. 93—132, 1 Abb., Beilagen 1—4, Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1966

Stradner, H. & Papp, A.: Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung mit Hinweisen auf Mexiko, Rumänien und Italien. — Jb. Geol. Bundesanst., Sonderband **7**, S. 1—160, Taf. 1—42, 24 Abb., 4 Tab., Wien 1961

Stuchlik, H.: Die Faziesentwicklung der südbayrischen Oligocänmolasse. — Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **56**, S. 277—350, 1 geol. Karte 1:50000, Taf. 7—8, 5 Abb., 2 Tab., Wien 1906

Studer, B.: Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen. — S. I—V, S. 1—272, 1 Tab., Bern 1872

Teubert, J.: Die kalkalpine Randzone westlich des Tegernsees zwischen Auer alpe und Söllbach (Oberbayern). — Unveröff. Diplomarbeit, 65 S., 1 geol. Karte 1:5000, 1 Profiltaf., 2 Taf., 24 Abb., 2 Tab., Inst. für Geol. der Techn. Hochsch., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Tollmann, A.: Ostalpensynthese. — S. 1—256, 11 Taf., 23 Abb., Verlag Franz Deuticke, Wien 1963 (1963a)

Tollmann, A.: Die Faziesverhältnisse im Mesozoikum des Molasse-Untergrundes der West- und Ostalpen und im Helvetikum der Ostalpen. — Erdoel-Z., H. 2, S. 41—52, 2 Abb., Wien 1963 (1963 b)

Tollmann, A.: Zur alpidischen Phasengliederung in den Ostalpen. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., S. 237—246, Wien 1964

Tollmann, A.: Das Längen-Breiten-Verhältnis der geosynklinalen Sedimenttröge. — Geol. Rdschau, **56**, S. 78—94, 1 Abb., Stuttgart 1967

Traub, F.: Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide-Eocänserie nördlich von Salzburg. — Zbl. Mineral. usw., B, S. 12—15, Stuttgart 1936

Traub, F.: Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, **88**, A, S. 1—114, Taf. 1—8, 2 Abb., 2 Textbeil. mit 1 geol. Karte 1:25000 und 3 Profilen, Stuttgart 1938

Traub, F.: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. — Geologica Bavarica, **15**, S. 1—38, 4 Abb., München 1953

Trauth, F.: Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau und seine Beziehungen zu den gleichaltrigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge. — Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., **95**, S. 171—278, Taf. 1—5, 5 Abb., 4 Tab., Wien 1918

Völk, H.: Geologie des westlichen Unterinntales zwischen Oberaudorf und Kiefersfelden. — Unveröff. Diplomarbeit, 98 S., 1 geol. Karte 1:10000, 1 Profiltaf., 16 Abb., 5 Beil., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1960 (zitiert als 1960 Ms.)

Weiler, W.: Die Fischfauna der unteren und oberen Meeresmolasse Oberbayerns. — N. Jb. Mineral. usw., Beil.-Bd. **68**, B, S. 305—352, 34 Abb., 4 Tab., Stuttgart 1932

Weithofer, K. A.: Die Oligozänablagerungen Oberbayerns. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **10**, 1917, S. 1—125, Taf. 1—2, 1 Abb., 3 Tab., Wien 1918

Wicher, C. A. & Bettenstaedt, F.: Zur Oberkreide-Gliederung der bayerischen Innviertel-Bohrungen (mit Beiträgen von Otto Seitz und Rudolf Oberhauser). — Geologica Bavarica, **30**, S. 3—54, 3 Abb., 1 Tab., München 1957

Witt, W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Schliersee und Ostin (östlich Tegernsee). — Unveröff. Diplomarbeit, 107+13 S., 1 geol. Karte 1:5000, 1 Profiltaf. 1:5000, 1 tekt. Übersichtskarte 1:25000, 9 Taf., 14 Abb., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1963 (zitiert als 1963 Ms.)

Witt, W.: Ostracoden der bayerischen Molasse (unter besonderer Berücksichtigung der Cytherinae, Leptocytherinae, Trachyleberidinae, Hemicytherinae und Cytherettinae). — Unveröff. Diss., 140 S., Taf. 1—7, 11 Abb., 3 Tab., Inst. f. Pal. u. hist. Geol. der Univ., München 1965 (zitiert als 1965 Ms.)

Witt, W.: Ostracoden der bayerischen Molasse (unter besonderer Berücksichtigung der Cytherinae, Leptocytherinae, Trachyleberidinae, Hemicytherinae und Cytherettinae). — Geologica Bavarica, **57**, S. 1—120, Taf. 1—7, 16 Abb., 3 Tab., München 1967

Wolf, M.: Sporenstratigraphische Untersuchungen im „Randcenoman" Oberbayerns. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 337—354, 5 Abb., Stuttgart 1963

Wolf, M.: Sporomorphen aus dem bayerischen Flysch. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **12**, S. 113—116, Taf. 1, 1 Abb., Krefeld 1964

Wolff, W.: Die Fauna der südbayerischen Oligocaenmolasse. — Palaeontographica, **43**, S. 223 bis 311, Taf. 20—28, 2 Tab., Stuttgart 1897

Zeil, W.: Beiträge zur Kenntnis der Deutenhausener Schichten (Subalpine Molasse Oberbayerns). — Geologica Bavarica, **17**, S. 101—112, 2 Abb., München 1953

Zeil, W.: Zur Frage der Faltungszeiten in den deutschen Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, 1961, S. 359—366, 1 Abb., Hannover 1962

Ziegler, J. H.: Die Assilinen des Eozäns vom Kressenberg in Oberbayern. — Geologica Bavarica, **44**, S. 209—231, Taf. 1—4, 2 Beil., München 1960

Zöbelein, H. K.: Zur Altersdeutung der Cyrenenschichten in der Subalpinen Molasse Oberbayerns. — Geologica Bavarica, **17**, S. 113—134, 2 Abb., München 1953

Zöbelein, H. K.: Über Alttertiär-Gerölle aus der subalpinen Molasse des westlichen Oberbayerns und der inneralpinen Molasse (Angerbergschichten) des Tiroler Unterinntales (Vorläufige Mitteilung). — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh., S. 342—348, Stuttgart 1955

Zöbelein, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. Mikropaläontologischer Teil von Franz Goerlich, Bentheim, und H. C. G. Knipscheer, Calgary (Canada). — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **23**, S. 1—91, 2 Abb., Wiesbaden 1957

Zöbelein, H. K.: Über die chattische und aquitanische Stufe und die Grenze Oligozän/Miozän (Palaeogen/Neogen) in Westeuropa. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **52**, 1959, S. 245—265, 2 Abb., Wien 1960

Zöbelein, H. K.: Über die Bausteinschichten in der Subalpinen Molasse des westlichen Oberbayerns. — Z. deutsch. geol. Ges., **113**, 1961, S. 261—265, 2 Abb., Hannover 1962

ZEIT-SCHEMA		MOLASSE					HELVETIKUM			ULTRAHELVETIKUM		FLYSCH	KALKALPIN						ZEIT-SCHEMA	
		VORLANDMOLASSE s str		AUFGERICHTETER SÜDRAND DER VORLANDMOLASSE		FALTEN-MOLASSE	NORD-HELVETIKUM	SÜDHELVETIKUM		NORD-FAZIES	SÜD-FAZIES	N S	BECKEN von REICHENHALL und SALZBURG			UNTERINNTAL-GEBIET				
		Bohrungen Ortenburg Cf 1001 und 1002	Bohrungen Ampfing-Muhldorf	Traun-Profil	Prien-Profil	Gebiet Hausham-Marienstein	Neubeuern a Inn	Kressenberg b Siegsdorf	Haunsberg N Salzburg				Untersberg-Vorland	Reichenhall	Untersberg W-Seite	Oberaudorf	Reit i W	Häring i T		
UNTER-MIOZAN	AQUITAN (unt)	Aquit d Horiz v Wildenwart	Sandige Tonmergel	Thalberg-Schichten	Horizont von Wildenwart														AQUITAN (unt)	UNTER-MIOZAN
OLIGOZAN	CHATT	Hor z d Rainer Muhle Mergeltone u Bandermergel	Hangende Tonmergel Sandstein-Serie Liegende Tonmergel	Horiz d Rainer Muhle Sandmergel, Sandsteine, Kong om Fischschiefer	Hor z d Rainer Muhle Hor z v Greimelberg Hor z v Waschhaus Cyrenen-Schichten Liegende Tonmergel	Cyrenen-Schichten Baustein Schichten											Angerberg Schichten	Angerberg-Schichten	CHATT	OLIGOZAN
	RUPEL	Bandermergel + Sandmergel Heller Mergelkalk Glassande + Fischschiefer	Tonmergel-Schichten Bandermergel Heller Mergelkalk	Tonmergel	Tonmergel-Schichten	Tonmergel-Schichten											Häringer Schichten: [illegible] Tonmergel Fischschiefer	Häringer Schichten: Zementmergel Serie [illegible] mit Lithothamnien Kalk	RUPEL	
	„LATTORF"		Fischschiefer Lithothamnien Kalk Ampfinger Sandstein			? Fischschiefer											Sandige Mergel Basis Serie	[illegible] Basis Serie	„LATTORF"	
EOZAN	PRIABON		Kalksandstein + Mergelstein				Stockletten bankweise Lithothamnien-Kalke	Stockletten und					? Mergel Quarzsande in Mergel Mergel mit	? Mergel Kalksandstein Mergel Mergel mit	Lithothamnien Schichten Sandstein Mergel Fossilschuttkalk Fossilschuttkalk Konglomerat	Oberaudorfer Schichten			PRIABON	EOZAN
	BIARRITZ						obere Adelholzener Schichten mittlere Adelholzener Schichten	Lithothamnien-Kalke	? Stockletten				Sandsteinbänken	Sandsteinbänken					BIARRITZ	
	LUTET						untere Adelholzener Schichten	Flöz-Nebengestein Schwarzerzschichten	Fossilschicht Schwarzerzschichten				Mergel Mergel ander Basis mit [illegible]	Mergel Fossilschuttkalk Konglomerat					LUTET	
	CUIS		Transgression					Zwischenschichten Roterzschichten	Zwischenschichten Roterzschichten	Bunt	Sandsteine	? Trattenbach serie ?					Transgression	Transgression	CUIS	
PALEOZAN	LERD		auf Obere Kreide					Schmalflözschichten	unterer Lithothamnien Kalk + fast alle Äquivalente [illegible]	merge	Brekzien Konglomerate					Transgression auf Maastrichtium	auf Hauptdolomit	auf Buntsandstein	LERD	PALEOZAN
	LANDEN	Tone Mergeltone					Transgression auf unteres Ober-Campan (Pattenauer Schichten)	Feinsandige meist dunkle			bunte Tone Mergel		Mergel						LANDEN	
	MONT + DAN	Transgression auf unteres Ober-Campan						Mergel	Oichinger Schichten	[illegible]	und Tone		Zonen [illegible] A v Hillebrandt 1962 1965		Mergel (Zonen [illegible] A v Hillebrandt [illegible])				MONT + DAN	
OBER-KREIDE	MAASTRICHT (ob)							Hachauer Schichten			Wildflysch		Nierentaler Schichten	Nierentaler Schichten	Nierentaler Schichten				MAASTRICHT (ob)	OBER-KREIDE

Tra
Völ
Wei
Wei
Wic
Wir
Wr
Wr
Wc
Wc
Wc
Ze
Ze
Zi
Zi
Zi
Zi
Z
Z
3

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	321-326	München, 15. 12. 1967

Der Kalktuff von Grünsberg bei Altdorf nahe Nürnberg

Von Richard Dehm, München[1])

Zum Gedenken an Univ. Prof. Dr. Ernst Freiherrn Stromer von Reichenbach (1871—1952)

Zusammenfassung

Ein postglazialer Kalktuff auf dem Feuerletten des Oberen Keupers, unterhalb der Sophienquelle von Grünsberg nahe Altdorf bei Nürnberg, erwies sich als reich an Landschnecken. Unter den 39 Arten befinden sich einige, wie *Orcula doliolum, Vertigo alpestris* und *Ena obscura,* die heute nicht mehr im Keuperland des Pegnitzgebietes vorkommen. Die Lebensbedingungen für Landschnecken müssen also während der Postglazialzeit in Quellbereichen auf dem Feuerletten ähnlich günstig gewesen sein, wie sie es heute in der Quellregion des oberen Braunen Jura am Rande der Fränkischen Alb noch sind.

Summary

A calcareous tuff at the Sophienquelle near Grünsberg, east of Nuremberg, Franconia, is deposited on Upper Triassic marls; it contains a fauna of 39 land snail species. Some, as *Orcula doliolum, Vertigo alpestris* and *Ena obscura,* are locally extinct. Therefore during post-glacial times the local environment conditions on Upper Triassic marls must have been nearly as favourable as they are now in the Upper Dogger fountain level of the Franconian Jurassic hills.

Für das Pegnitzgebiet östlich Nürnberg hat L. Hässlein (1960) die charakteristischen Biotope der heutigen Schnecken und Muscheln aufgezeigt: Dem Fränkischen Jura mit kalk- und quellenreichen Wäldern und günstigen Lebensbedingungen für Landschnecken steht mit schneckenfeindlichen Sandböden das Keuper-Vorland gegenüber; es gewährt nur dort den Landschnecken ein reicheres Leben, wo sich in Talauen und auf dem Feuerletten des Oberen Keupers der charakteristische Traubenkirschen-Schwarzerlen-Wald (Hässlein, S. 7—8, 98—102) ausbreitet.

[1]) Prof. Dr. Richard Dehm, Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

Ähnliche Lebensbedingungen für Landschnecken haben im Pegnitzgebiet auch während der jüngsten geologischen Vergangenheit, nach der ausgehenden letzten Eiszeit, während der Nacheiszeit, geherrscht. Dies kann für den Rand des Fränkischen Jura sehr schön aus den zahlreichen schneckenführenden Kalktuffen abgelesen werden; Kalktuffe — die hellen, lockeren, manchmal auch festen Absätze kalkreicher Quellen — haben sich an den Hauptquellhorizonten gebildet, besonders wo auf dem Ornatenton des Oberen Braunen Jura die kalkreichen Sickerwässer aus den Kalkstein- und Mergelschichten des Weißen Jura zutage treten.

Sehr viel spärlicher kennt man Kalktuffbildung aus dem Keuper-Vorland, da es nur ausnahmsweise kalkreiche Quellen besitzt. — A. F. Schwarz hat in seiner Flora von Nürnberg-Erlangen (1897, S. 121—122) aus der Hüttenbachschlucht bei Haimendorf eine solche „seltene Bildung: Tuffe im Keuperrayon" beschrieben: „An dem genannten Orte, der Schlucht im rhätischen Keuper, treten nun Quellen aus der nassen Felswand, deren Wasser aus den obenliegenden kalkreichen Schichten des Gryphaeensandsteins, der Numismalismergel und Amaltheenthone genugsam Kalk aufzunehmen Gelegenheit gehabt hatten, um diesen unten wieder ausfallen zu lassen, und so haben wir hier einen mit Sandkörnern vermengten Tuff im Keuper vor uns, was immer zu den Seltenheiten gehört." Auf dieses Vorkommen hat K. Fickenscher (1905, S. 44—45) hingewiesen und eingeschlossene Schneckenhäuser erwähnt.

Während sich in der Hüttenbachschlucht nur dünne Kalktuffkrusten gebildet haben, finden sich an der Grenze des Feuerlettens des Oberen Keupers gegen den Rätolias über dem Schwarzachtal bei Altdorf Quelltuffe, die W. Stahl (1930, S. 175) als erster beobachtet hat. Neben einem nicht aufgeschlossenen Vorkommen südlich der Schwarzach nahe der Forrersmühle handelt es sich vor allem um das Kalktufflager an der Sophienquelle nahe Schloß Grünsberg nördlich der Schwarzach. Bei Untersuchungen über den Trias-Jura-Grenzbereich östlich Nürnberg fand Herr Diplomgeologe Max Urlichs das Kalktufflager unterhalb der Sophienquelle durch eine kleine Grube von 2 m Tiefe etwa 50 m östlich der Quelle aufgeschlossen: stark verfestigte Partien eines weißlichen, zum Teil etwas gelblichen Kalktuffs wechselten mit lockeren, grusigen ab; stellenweise sind Landschnecken enthalten. Bei einer gemeinsamen Begehung im Oktober 1964 mit Herrn Urlichs, dem ich für Hinweis und Hilfe bestens danke, entnahmen wir dem lockeren, grusigen Kalktuff eine Probe von etwa 25 kg Gewicht; sie lieferte beim Schlämmen eine verhältnismäßig reiche Fauna an Landschnecken, sowie mehrere Arten von Muschelkrebschen — Ostracoda — in großer Zahl. Von Wirbeltierresten fand sich ein einzelner Zahn, linker P_4, eines Wildschweines.

Die Landschneckenfauna besteht aus folgenden 39 Arten (Belegstücke in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München):

Acicula polita (Hartm.)
Carychium minimum Müll.
Carychium tridentatum (Risso)
Cochlicopa lubrica (Müll.)
Cochlicopa lubricella (Porro)
Columella edentula (Drap.)
Truncatellina cylindrica (Fér.)
Vertigo angustior (Jeffr.)
Vertigo pusilla (Müll.)
Vertigo substriata Jeffr.
Vertigo alpestris (Ald.)
Orcula doliolum (Brug.)
Vallonia costata (Müll.)
Acanthinula aculeata (Müll.)
Ena montana (Drap.)
Ena obscura (Müll.)
Succinea cf. *putris* (L.)
Punctum pygmaeum (Drap.)
Discus rotundatus (Müll.)
Vitrina pellucida (Müll.)
Eucobresia diaphana (Drap.)
Vitrea crystallina (Müll.)
Nesovitrea hammonis (Ström)
Nesovitrea petronella (Charp.)
Aegopinella pura (Ald.)
Aegopinella nitidula (Drap.)
Limax sp.
Euconulus fulvus (Müll.)
Cochlodina laminata (Mont.)
Clausilia parvula Fér.
Clausilia dubia Drap.
Iphigena plicatula (Drap.)
Iphigena ventricosa (Drap.)
Laciniaria biplicata (Mont.)
Bradybaena fruticum (Müll.)
Trichia sericea (Drap.)
Euomphalia strigella (Drap.)
Helicigona arbustorum (L.)
Helix pomatia L.

Von diesen Arten verdienen einige eine besondere Bemerkung.

Acicula polita ist mit 109 vollständigen und 62 unvollständigen Exemplaren auffallend zahlreich; die Gehäusehöhe schwankt zwischen 2,85 und 3,10 mm. Der bemerkenswerte Individuenreichtum erinnert an die von Bolling (1958, S. 25 bis 26) beschriebene Molluskenfauna aus dem Kalktuff am östlichen Ortsausgang von Würgau 15 km NO Bamberg, wo sich in der Gesellschaft von *Orcula doliolum* neben 28 weiteren Arten *Acicula polita* auffallend reichlich fand: „Einmal 126 Stück . . . aus 10 Pfund Tuff ausgeschwemmt!"

Columella edentula liegt in 50 Exemplaren vor, von denen 20 so groß sind, daß man sie als erwachsen ansehen kann; davon sind 8 schlank, besitzen sehr stark gewölbte Umgänge, den letzten verbreitert; das größte Stück erreicht 2,85 mm Höhe bei 1,45 mm Breite; es handelt sich damit um Übergangsformen, die beinahe die Gestalt von *Columella columella* erreichen.

Vertigo alpestris; 2 Exemplare besitzen 1,95 und 2,05 mm Höhe; die Mündung ist typisch vierzähnig.

Orcula doliolum ist zahlreich mit 33 vollständigen und Bruchstücken von 55 weiteren Exemplaren vertreten; die Höhe schwankt zwischen 4,6 und 5,6 mm. Diese Art mit dem Schwerpunkt der Verbreitung in Südosteuropa galt im Fränkischen Jura als ausgestorben, bis sie L. Hässlein (1935, S. 180, 183) lebend bei Heidenheim am Hahnenkamm entdeckte und G. Zwanziger (1939, S. 118—119, 1942, S. 53—58) und L. Hässlein (1960, S. 25) 20 Vorkommen am Westrand des Fränkischen Jura östlich von Nürnberg zwischen Neumarkt und Hersbruck fanden. Zwanziger traf sie so regelmäßig auf dem Ornatenton-Quellhorizont an, daß er sie geradezu als „Leitschnecke des Ornatentons" im Neu-

markter Gebiet bezeichnete. Dieses heutige Auftreten am Jurarand macht die pleistozänen und postglazialen Vorkommen in mehreren Höhlen- und Kalktuffabsätzen (Zwanziger 1953, S. 57) verständlich. Für das Vorland bilden die Funde im Grünsberger Kalktuff den ersten Nachweis und lassen erwarten, daß sich die Schnecke wie am Jurarand auch im Bereich des Oberen Keupers an günstigen Stellen bis heute erhalten habe.

Nesovitrea petronella; 2 Exemplare, davon eines mit 4,1 mm Durchmesser, haben sich neben 5 Exemplaren der *Nesovitrea hammonis* gefunden.

Euomphalia strigella; ein nicht ganz ausgewachsenes Exemplar mit 12,5 mm Durchmesser besitzt sehr kräftige Rippenstreifung.

Das Fehlen von Wassermollusken fällt auf, da von der heutigen Sophienquelle die Teichschnecke *Lymnaea ovata* Drap. und die Erbsenmuscheln *Pisidium milium* Held und *P. casertanum* (Poli) (Zwanziger 1939, S. 125, 127) genannt werden, und da im Kalktuff Ostracoden reichlich vorkommen.

Diese Schneckenfauna setzt sich aus typisch mitteleuropäischen Arten zusammen; soweit für die einzelnen Komponenten die Schwerpunkte ihrer Verbreitung etwas mehr westlich, östlich oder sonstwie liegen, halten sie sich in der Fauna die Waage:

mittel- bis westeuropäisch: *Discus rotundatus, Aegopinella nitidula*;

mittel- bis südosteuropäisch: *Carychium tridentatum, Orcula doliolum, Euomphalia strigella*;

alpin, mittel- bis nordeuropäisch: *Vertigo substriata, V. alpestris, Nesovitrea petronella, Aegopinella pura.*

Nachdem durch die jahrelangen eingehenden Untersuchungen von L. Hässlein (1960) die heutige Weichtierfauna des Pegnitzgebietes oberhalb von Nürnberg nicht allein in ihrem Artenbestand, sondern auch in ihrer Vergesellschaftung innerhalb der einzelnen Biotope vorzüglich bekannt ist, kann man versuchen, die Landschneckenfauna des Kalktuffs der Sophienquelle mit den von Hässlein unterschiedenen Molluskengesellschaften zu vergleichen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß von Schloß Grünsberg aus, einem der Nürnberger Adelssitze, seit 1754 Sitz der Stromer von Reichenbach, die nahe Sophienquelle und ihre unmittelbare Umgebung in den Schloßpark einbezogen und durch Quellbauten umgestaltet worden sind. Die ursprünglichen Lebensverhältnisse sind hier selbst nicht mehr rein gegeben, aber zweifellos in der weiteren Umgebung noch verbreitet, und zwar als Laubwald-Hangquellregion auf Feuerletten. Sie reiht sich nach ihrer Lage an den von Hässlein (S. 198—203) gekennzeichneten Biotop der Traubenkirschen-Schwarzerlen-Aue mit 39 Arten (ohne Nacktschnecken) an. Von diesen finden sich im Grünsberger Kalktuff 28, das sind 72%, darunter vor allem die Charakterart *Nesovitrea petronella,* die Hässlein im Pegnitzgebiet nur in dieser Gemeinschaft angetroffen hat. Die Grünsberger Fauna enthält aber auch eine ganze Anzahl von Arten, die nach den Untersuchungen von Hässlein im Keuper- und Diluvialvorland des Pegnitzgebietes überhaupt nicht mehr, wie *Vertigo alpestris, Orcula doliolum* und *Ena obscura,* oder nur sehr selten vorkommen, wie *Acicula polita,*

Ena montana, Clausilia dubia, Iphigena plicatula und *Euomphalia strigella*. Diese acht Arten besitzen heute ihre Hauptverbreitung im Fränkischen Jura, besonders in den submontanen Feucht- und Kalktuffwäldern (Hässlein, S. 103—111). Einige wenige, *Truncatellina cylindrica, Clausilia parvula, Euomphalia strigella,* finden sich im Trockenfelsenbereich des Weißjura.

Es müssen also die Lebensbedingungen der Laubwald-Hangquellregion auf Feuerletten zur Zeit der Entstehung des Grünsberger Kalktuffes denen der submontanen Feucht- und Kalktuffwälder am Rand des Fränkischen Jura ähnlicher gewesen sein als heute.

Daß *Discus ruderatus* (Fér.) fehlt, der sonst in postglazialen Ablagerungen, vor allem in Kalktuffen des süddeutschen Jura, verbreitet vorkommt, ist um so bemerkenswerter, als ja mehrere waldlebende Arten alpiner bzw. nordeuropäischer Hauptverbreitung, die ihn häufig begleiten, vertreten sind. Angesichts der Ähnlichkeiten im Faunenbild darf man m. E. erwarten, daß auch *Discus ruderatus* einen Biotop wie den der Grünsberger Kalktuffbildung besiedelt hat.

Zum geologischen Alter des Kalktuffs, wenigstens des aufgeschlossenen Teils, kann folgendes gesagt werden. Nachdem sämtliche Arten auch heute noch im Pegnitzgebiet vorkommen, die Fauna also weder ausgestorbene Arten noch solche enthält, die heute nur in größerer Entfernung leben, kann das Alter nicht höher als nacheiszeitlich-postglazial sein. Die auffallenden Unterschiede gegenüber den heutigen Schneckenfaunen auf Keuperuntergrund im Pegnitzgebiet, insbesondere das Auftreten von *Orcula doliolum, Euomphalia strigella* u. a., auch die Häufigkeit von *Acicula polita,* sprechen dafür, daß die Fauna nicht aus historischer Zeit, sondern aus der Postglazialzeit stammt; zu dieser Zeit haben zweifellos günstige Bedingungen für Kalktuffbildung und Molluskenleben geherrscht. Damit steht in Verbindung, daß rein zahlenmäßig gesehen der Grünsberger Schneckenfauna diejenige der Mischgesellschaften auf Kalkschutt und Bergwald an Jura-Talhängen (Hässlein, S. 117—119) am nächsten kommt; von ihren (ohne Nacktschnecken) 42 Arten finden sich im Grünsberger Kalktuff 30, das sind 71%, darunter vor allem *Acicula polita, Orcula doliolum, Iphigena ventricosa.* Hässlein (S. 119) weist darauf hin, daß die Mischgesellschaften „im älteren Postglazial zu den Regelfällen der jurassischen Molluskenfauna gehört haben". Daß dies auch für Teile des Keuper-Vorlandes gilt, zeigt die Grünsberger Fauna.

Das einzige vergleichbare Vorkommen in Süddeutschland, nämlich aus der Umgebung von Tübingen, hat D. Geyer (in M. Schmidt 1930, S. 138—139) bearbeitet: „Ein recht ausgedehntes, merkwürdigerweise bis jetzt wenig beachtetes Vorkommen von Kalktuff, das sich etwa halbwegs zwischen Jettenburg und Wannweil in dem Tälchen des Hebbachs angesiedelt hat . . ."; Geyer nennt daraus 22 Arten von Land- und Wassermollusken, darunter *Vertigo genesii* Gredler, die auf eine frühere Entstehungszeit des Kalktuffs als die Jetztzeit hindeutet. Bei Begehungen im März 1951 fand ich weitere 15 Landschnecken- und 3 Wasserschnecken-Arten. Der Kalktuff liegt wie bei Grünsberg auf Oberem Keuper, und zwar auf dem mit dem Feuerletten Frankens gleichaltrigen Knollenmergel.

Bolling, W., 1958: Die Mollusken aus dem quartären Kalktuff von Würgau. — Ber. naturf. Ges. Bamberg, **36**, 25—26. Bamberg

Ehrmann, P., 1933: Kreis Weichtiere, Mollusca. — In P. Brohmer, P. Ehrmann & G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, II, **1**, 1—264. Leipzig

F., K. [Fickenscher, Konrad], 1905: Eine geognostische Exkursion auf den Moritzberg und in die Hüttenbachschlucht bei Lauf. — Der Fränkische Tourist, 1905, 41—45.

Geyer, D., 1927: Unsere Land- und Süßwassermollusken. — 3. Aufl., 1—224. Stuttgart

Hässlein, L., 1935: Der Hahnenkamm und seine Weichtiere. — Arch. Moll., **67**, 176—184. Frankfurt a. Main

Hässlein, L., 1960: Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz. — Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, **29**, 2, 1—148. Nürnberg

Jaeckel, S. H., 1962: Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. — In P. Brohmer, P. Ehrmann † & G. Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas II, 1. Ergänzung, 25—294. Leipzig

Schmidt, M., 1930: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Tübingen (Nr. 96). — 1—206. Württ. Statist. L. A. Stuttgart

Schwarz, A. Fr., 1897: Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora der Umgegend von Nürnberg — Erlangen und des angrenzenden Teiles des Fränkischen Jura um Freistadt, Neumarkt, Hersbruck, Muggendorf, Hollfeld. I. oder allgemeiner Teil, 1—233. Nürnberg

Stahl, W., 1930: Geologische Untersuchungen zwischen unterer Pegnitz und Schwarzach (Mittelfranken). — Sitz. Ber. phys.-med. Sozietät Erlangen, **61** (1929/30), 93—202. Erlangen

Urlichs, M., 1966: Zur Fossilführung und Genese des Feuerlettens, der Rät-Lias-Grenzschichten und des unteren Lias bei Nürnberg. — Erlanger geol. Abh., **64**, 1—42. Erlangen

Zwanziger, G., 1939: Mollusken von Neumarkt (Bayer. Ostmark). — Arch. Moll., **71**, 115—127. Frankfurt a. Main

Zwanziger, G., 1952: Über die Verbreitung von *Orcula doliolum* in Bayern. — Arch. Moll., **81**, 53—58. Frankfurt a. Main

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	327-329	München, 15. 12. 1967

Über eine neue Spaltenfüllung bei Schelklingen im Schwäbischen Jura

Von Helmut Mayr[1]) & Wulf-Eike Schindlmayr[2]), beide München

Auf Anregung und mit der freundlichen Unterstützung von Professor Dr. R. Dehm, Vorstand des Institutes für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, unternahmen die Verfasser in der Zeit vom 4. 4. 1965 bis 12. 4. 1965 eine Studienfahrt durch die Schwäbisch-Fränkische Alb. Der Zweck dieser Exkursion war, Steinbrüche auf neue fossilführende Spaltenfüllungen zu untersuchen und bereits bekannte Fundstellen zu überprüfen.

Im Steinbruch der Zementwerke Schelklingen (Besitzer: Firma Kreudle, Blaubeuren) fanden sich mehrere Spalten im Malm, eine davon fossilführend.

Die gut zugängliche obere Sohle des Bruches zeigt einen Wechsel von massiger und gut gebankter Ausbildung des Malm. Die Spalten liegen im Bereich der

[1]) cand. geol. Helmut Mayr, 8 München 2, Prinz-Ludwig-Straße 12/0
[2]) cand. geol. Wulf-Eike Schindlmayr, 8211 Grassau, Reisingerstraße 15

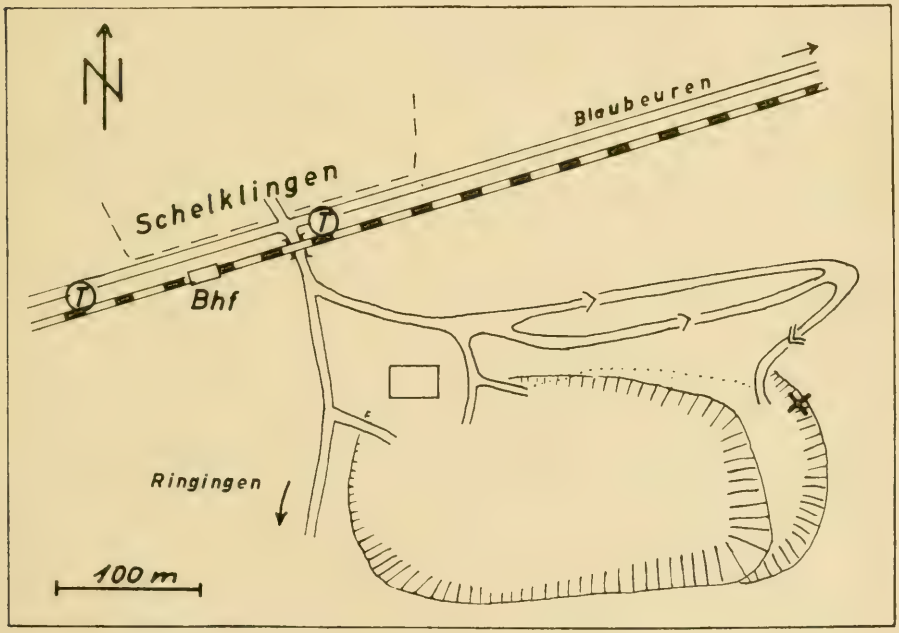


Abb. 1: Schematische Lageskizze der Spaltenfüllung im Steinbruch von Schelklingen

massigen Kalke im nördlichen Teil der Nord-Süd verlaufenden Bruchwand. Die nördlichste davon war fündig.

Die Höhe der Spalte von der Sohle bis zur Verwitterungsdecke beträgt 8—9 m. Die Breite schwankt zwischen 0,5 und 1,5 m. Der fossilführende Lehm zeigt alle Übergänge zwischen grünlichen, bräunlichen und weißen Farben. Auf erste Funde im Schuttkegel hin wurde die Spalte genau untersucht und die fossilführende Stelle lokalisiert. Sie liegt ca. 3—4 m über der Sohle in vorwiegend weißlich-grünlichem Lehm.

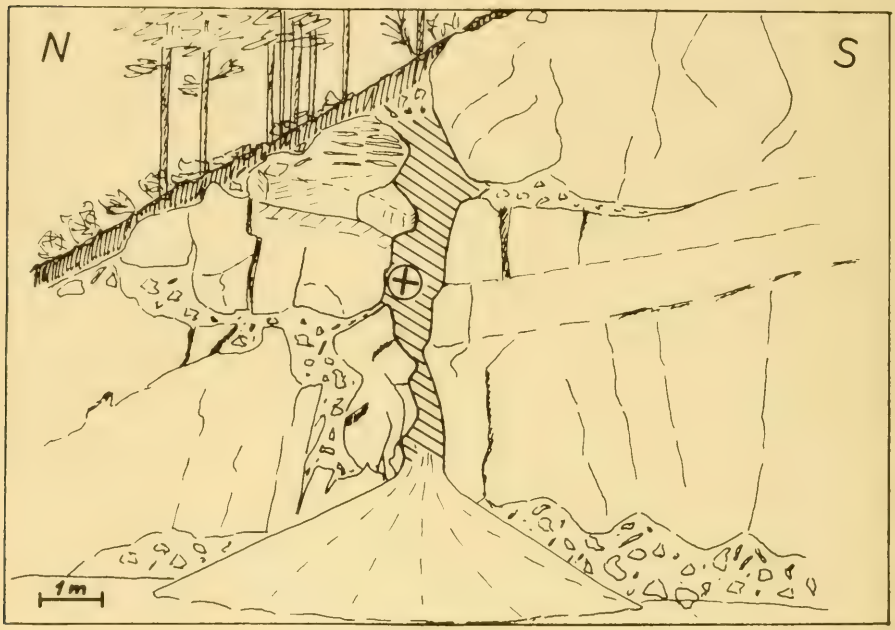


Abb. 2: Skizze der oligozänen Spalte im Malm des Steinbruches Schelklingen, Stand April 1965, obere Abbaufläche

Anläßlich einer Exkursion ins schwäbische Schichtstufenland mit Herrn Dr. P. Wurster wurde die Spalte am 30. 5. 1965 erneut besucht und weiteres Material entnommen. Im Juli 1965 wurde mit Herrn Prof. Dr. R. Dehm eine Begehung durchgeführt und erstes Material für Schlämmproben geborgen. In größeren Mengen wurde der fossilführende Lehm im August 1966 abgebaut.

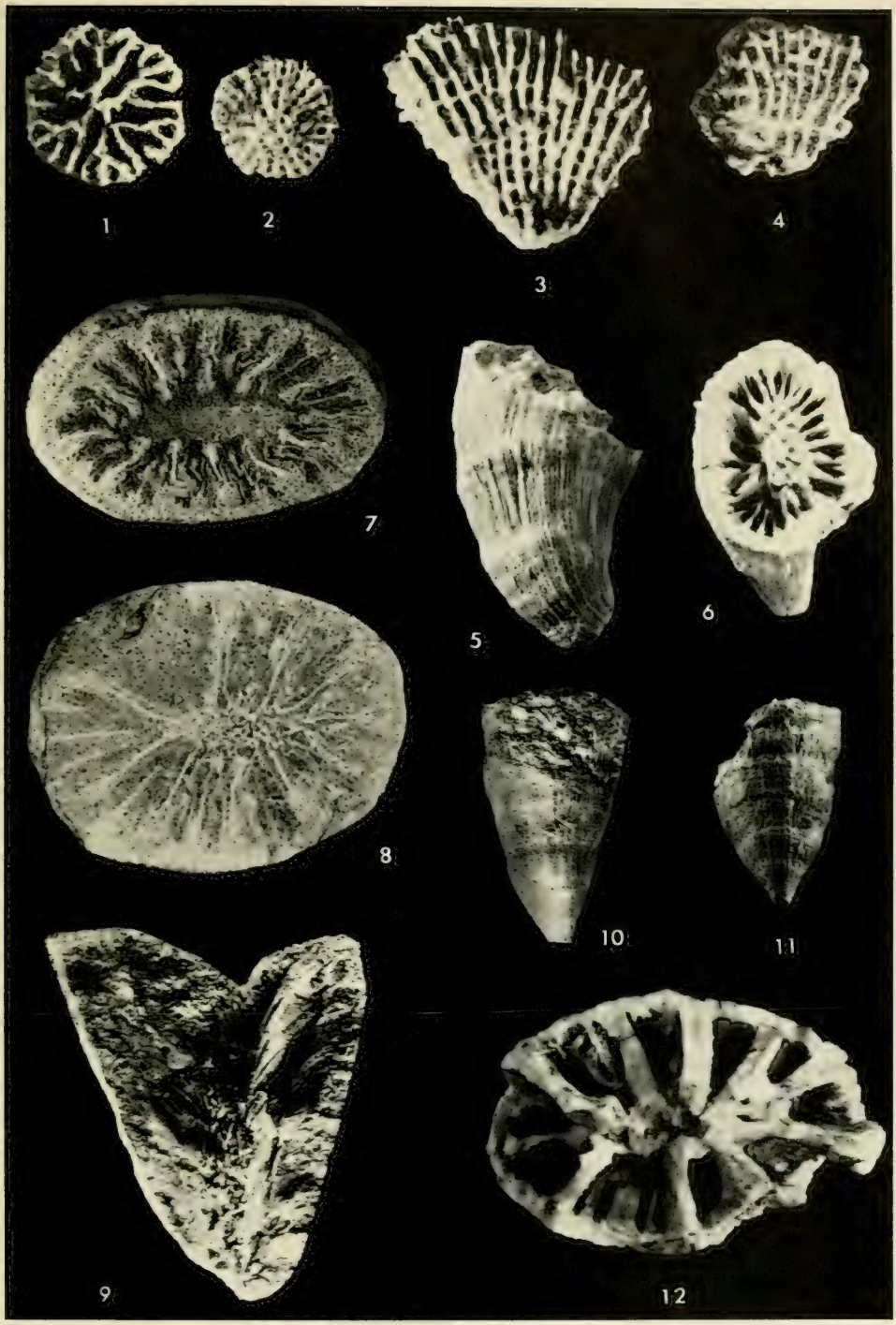
Fossilführung

Eine erste Sichtung der gesammelten und geschlämmten Proben ergab folgende Fauna (Bestimmung durch Professor Dehm):

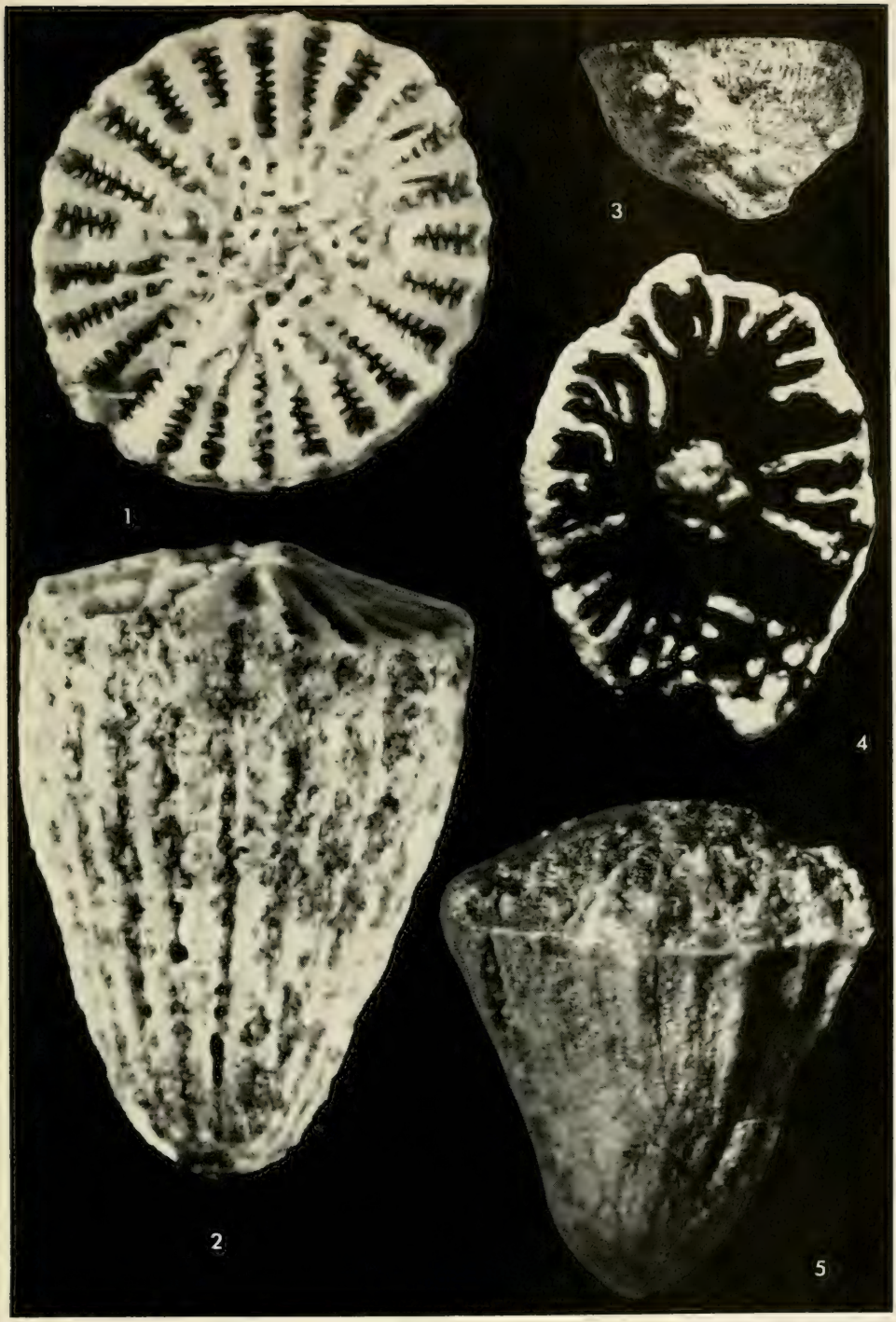
Amphibia:	Urodela (Einzelwirbel)	
Reptilia:	Testudinata (Plattenstücke)	
	Lacertilia (Knochenstücke)	
Mammalia:	Artiodactyla:	Gelocidae (Oberkiefer)
		Caenotherium (Einzelzähne)
	Rodentia:	*Pseudosciurus suevicus* Hensel (Kieferstücke und Zähne)
		Suevosciurus fraasi (F. Major) (Kieferstücke und Zähne)
		Sciurodon sp. (Einzelzahn)
		Eucricetodon, mehrere Arten (Einzelzähne)
		Melissiodon schaubi Dehm (Einzelzähne)
		Gliravus sp. (Einzelzähne)
		Theridomys sp. (Einzelzähne)
	Insectivora:	mehrere Arten (Einzelzähne)
	Carnivora:	*Thereutherium thylacodes* Filhol (Unterkieferfragment mit Zähnen)

Alter der Spalte

Das Alter der Spalte ist zweifelsohne oligozän. Für unteres Oligozän spricht das reichliche Auftreten von Pseudosciuriden. *Melissiodon* könnte nach seinem bisherigen Vorkommen in mitteloligozänen Spalten Ehingen a. d. Donau und Bernloch bei Münsingen auf ein etwas jüngeres Alter hinweisen.



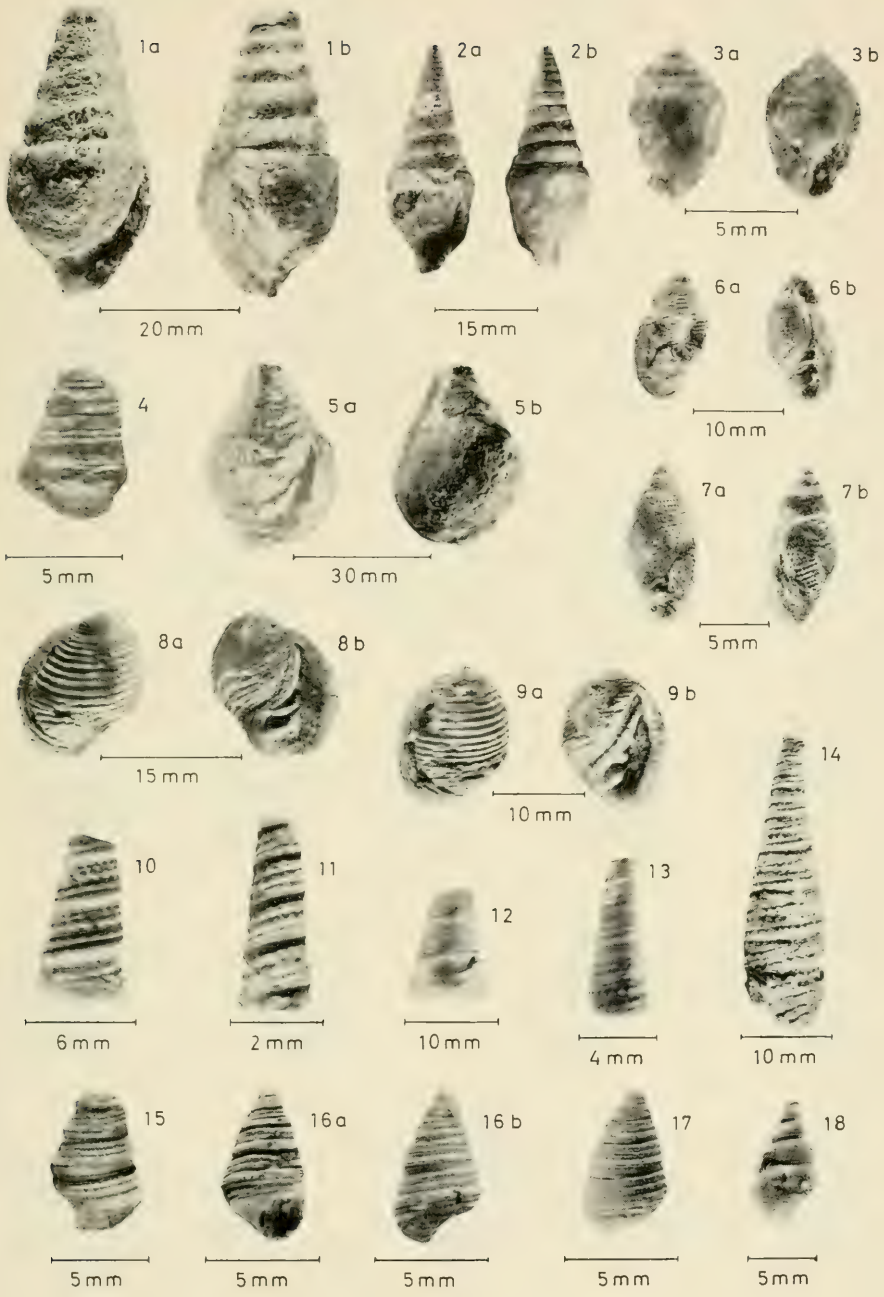
Tafel 1



Tafel 2

1
5 mm
2
5 mm
3
3 mm
4
5 mm
5
5 mm
6a
6b
10 mm
9
8 mm
10a
10b
8 mm
8
7
3 mm
13
5 mm
15
16
3 mm
11
12
5 mm
14
5 mm
17
2 mm
21a
5 mm
18a
18b
4 mm
19
4 mm
20
8 mm
21b

Tafel 3


1a
1b
2a
2b
3a
3b
5mm
20mm
15mm
6a
6b
10mm
4
5a
5b
5mm
30mm
7a
7b
5mm
8a
8b
15mm
9a
9b
10mm
14
10
11
12
13
6mm
2mm
10mm
4mm
10mm
15
16a
16b
17
18
5mm
5mm
5mm
5mm
5mm

Tafel 4

1a
1b
2
3
3mm
15mm
10mm
4a
4b
6
7
10mm
15mm
6mm
5a
5b
8a
8b
10
8mm
6mm
3mm
9a
9b
9c
11a
11b
6mm
6mm
8mm
12a
12b
13a
13b
15mm
10mm
14
15
16
17
18
5mm
5mm
15mm
5mm
12mm

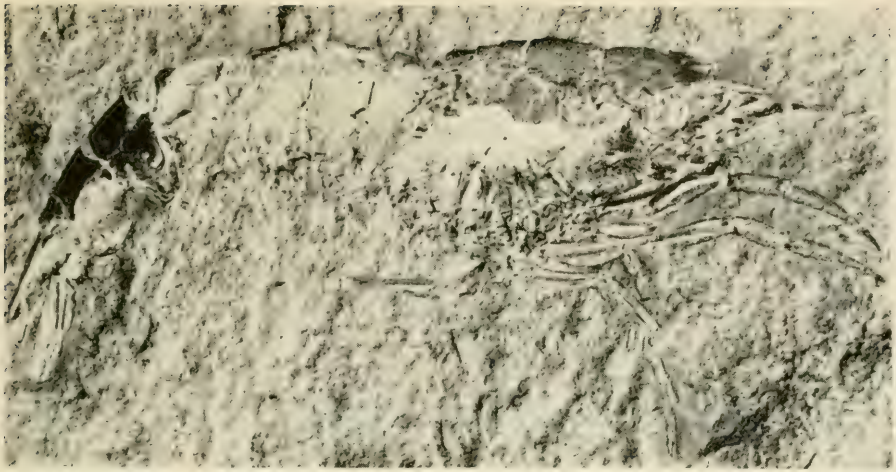
Tafel 5

1a
1b
4 mm
2a
2b
6 mm
3
4 mm
4a
4b
3 mm
6
25 mm
7
3 mm
8
2 mm
9
5 mm
5a
5b
3 mm
10a
10b
5 mm
11a
11b
6 mm
12a
12b
2 mm
12c
16a
3 mm
17
13a
5 mm
13b
14a
19a
10 mm
14b
8 mm
15a
15b
20 mm
16b
18
19b
19c

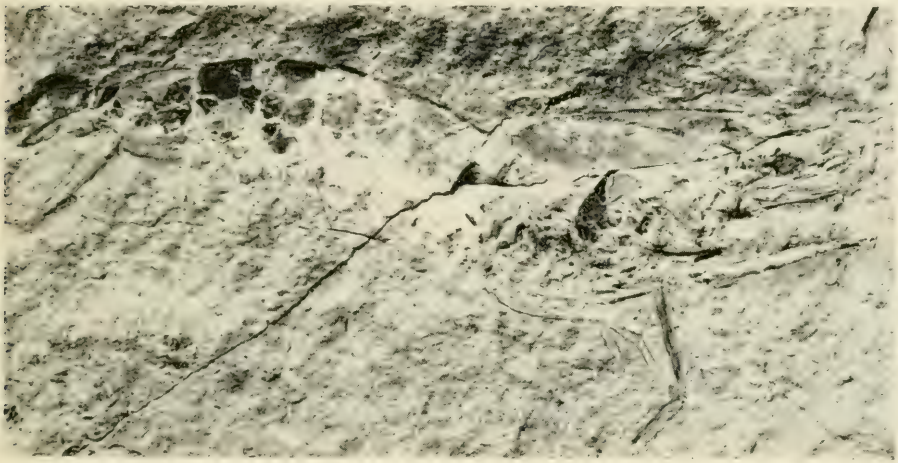
Tafel 6

1
2
3
4a
4b
5
6
10 mm
3 mm
6 mm
6 mm
8 mm
4 mm
7a
7b
8
9a
9b
10
5 mm
5 mm
20 mm
10 mm
11a
11b
12
13a
14
25 mm
15 mm
6 mm
10 mm
13b
15a
15b
16
17
19
10 mm
10 mm
18a
18b
20 mm
5 mm
25 mm
20a
20b
21a
22
21b
20 mm
20 mm

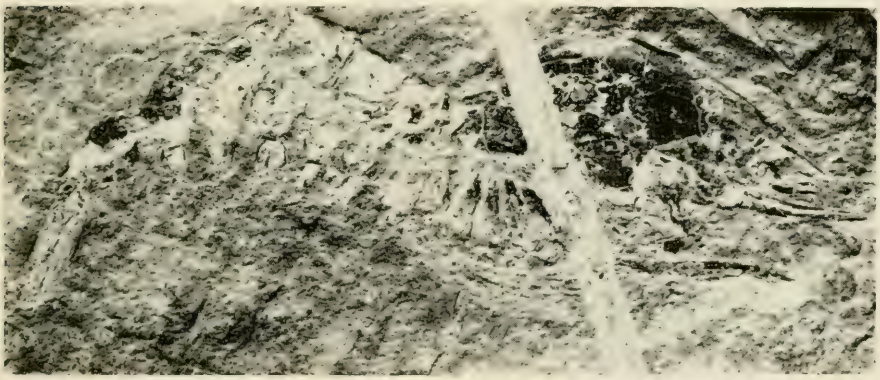
Tafel 7



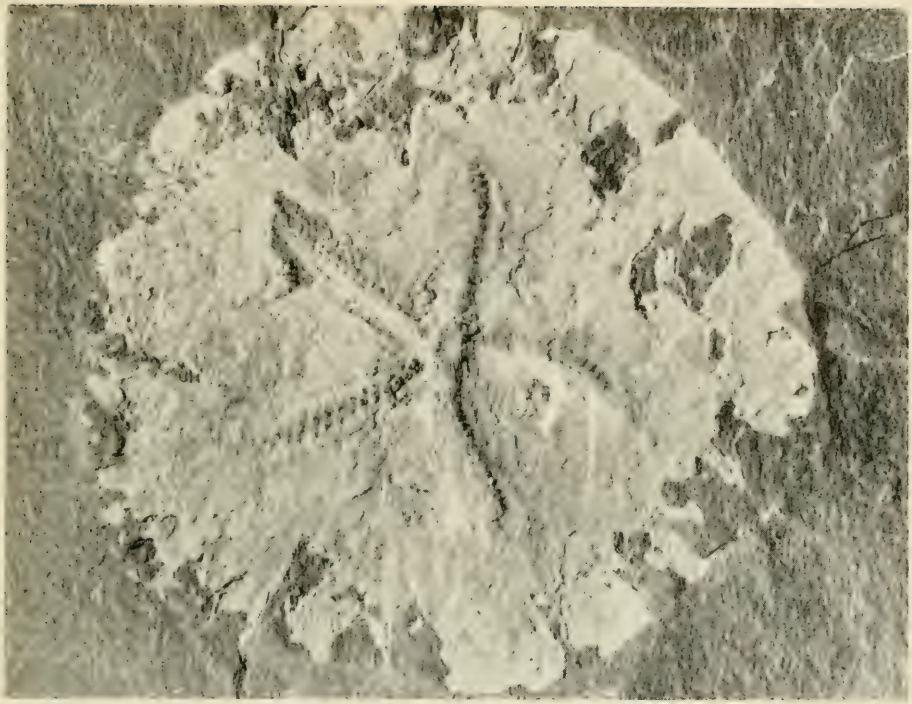
1



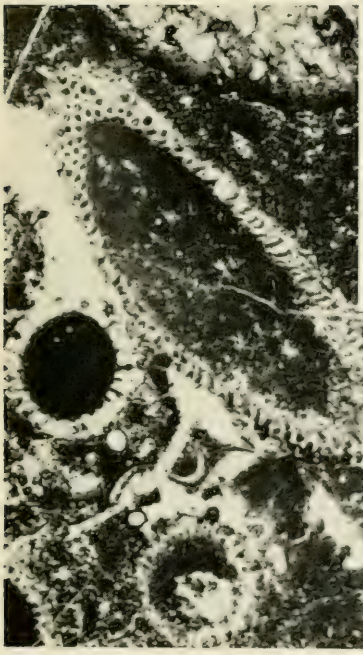
2



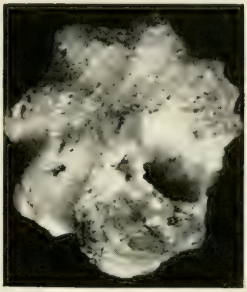
3



1



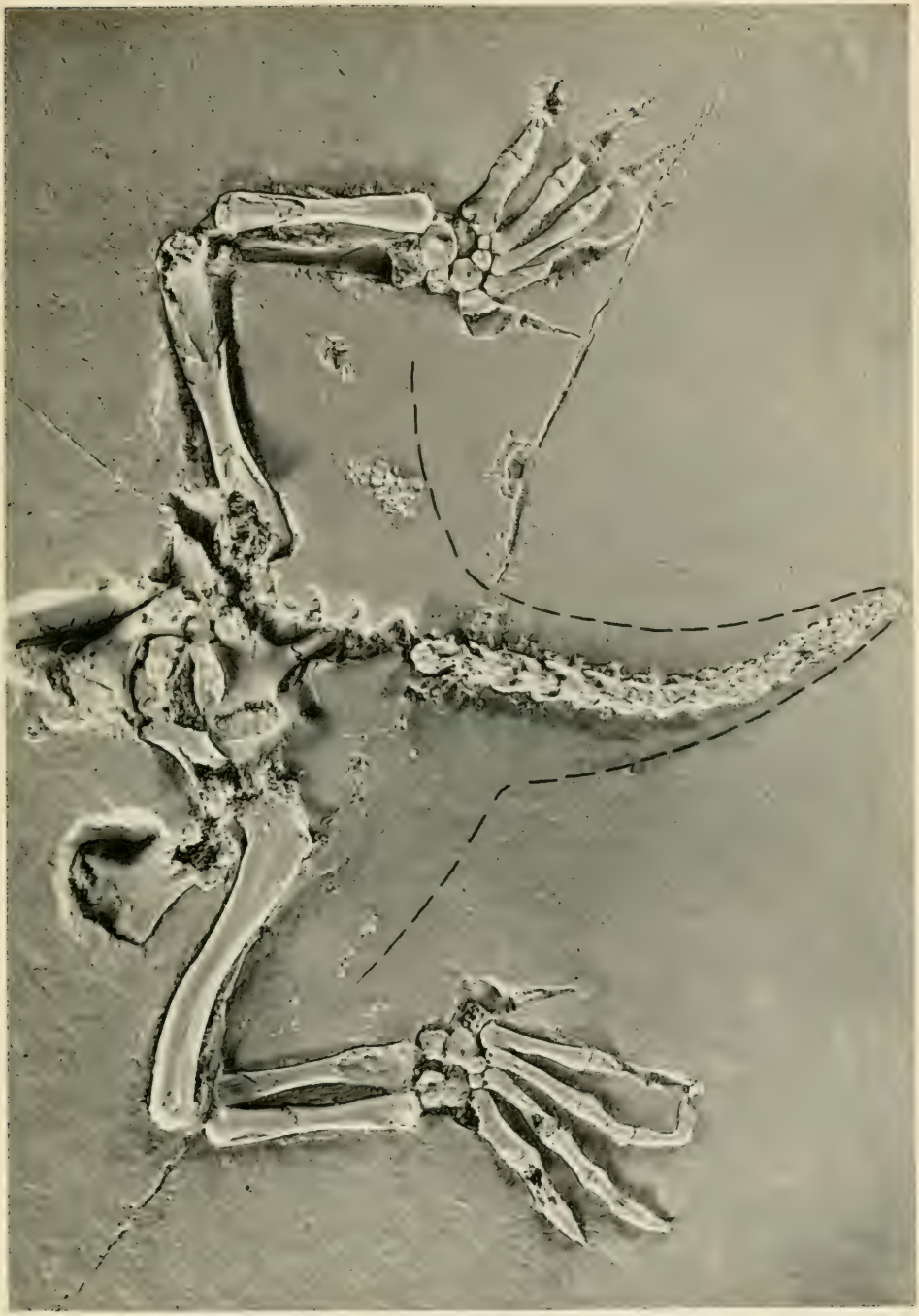
4



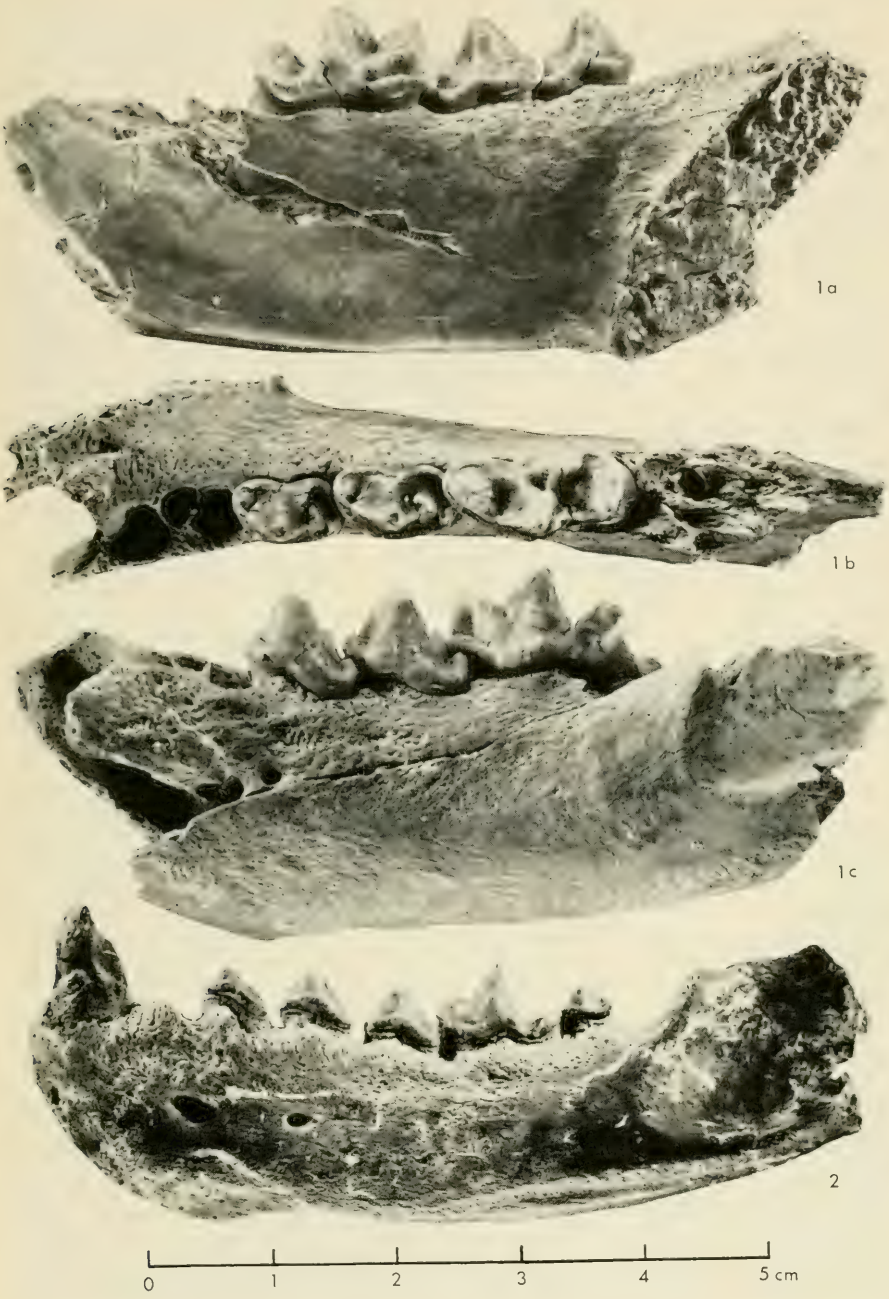
2b

2a

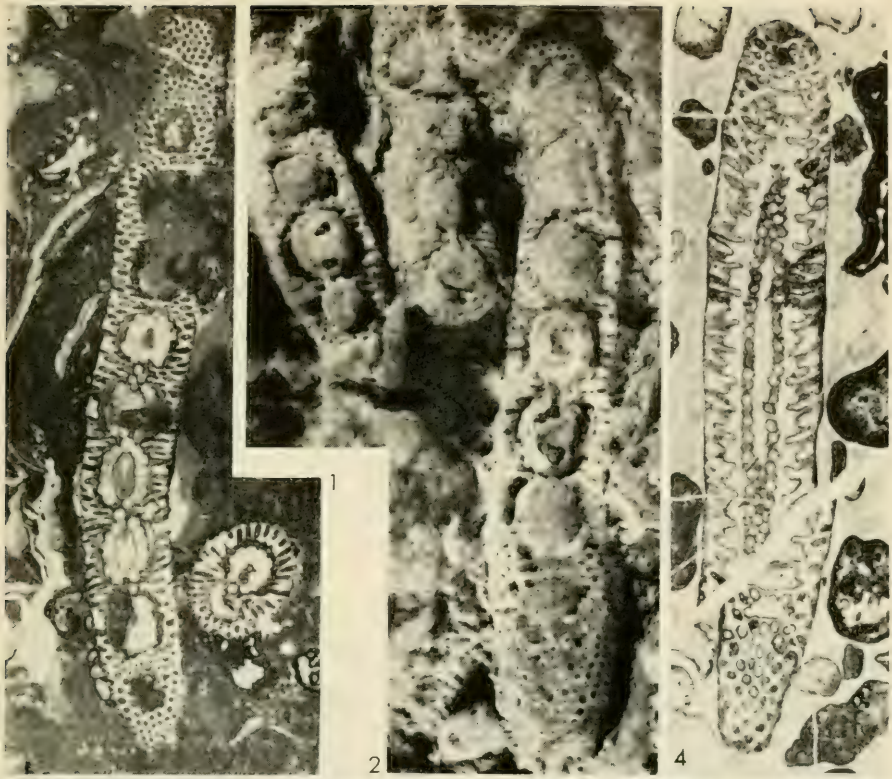
3



Tafel 10



Tafel 11



1

2

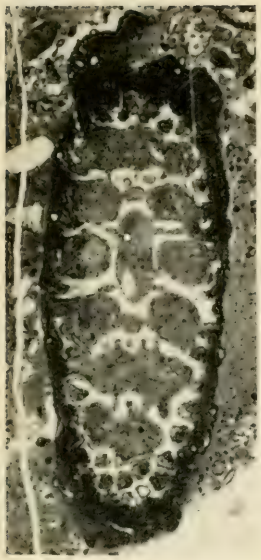
4

3

5

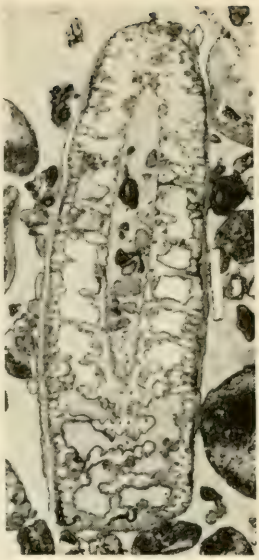
6

Tafel 12

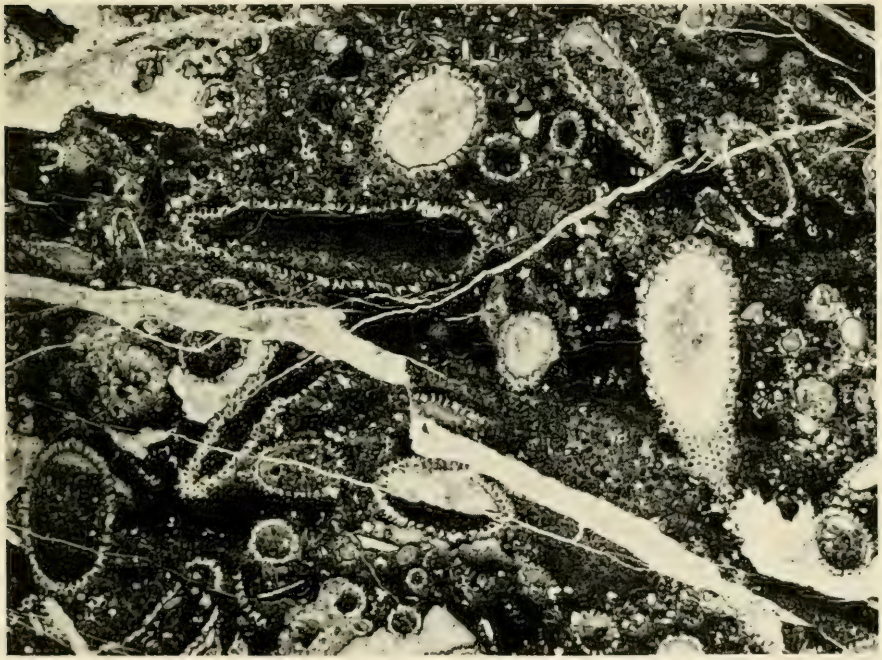


1

2



3



4

Gesamtherstellung: Süddeutscher Verlag, München

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01428 9441